



A TECNOLOGIA COMO INTERFACE PARA A DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA EM ESPAÇOS MUSEAIS: O CASO DO MUSEU DO AMANHÃ

Pedro Miguel Marques da Costa

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Educação (PPCTE) do Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, CEFET/RJ, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Doutor em Ciência, Tecnologia e Educação.

Orientador: Marcelo Borges Rocha

Rio de Janeiro
Abril de 2023

A TECNOLOGIA COMO INTERFACE PARA A DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA EM
ESPAÇOS MUSEAIS: O CASO DO MUSEU DO AMANHÃ

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Educação, do Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, CEFET/RJ, como parte dos requisitos necessários para obtenção do título de Doutor em Ciência, Tecnologia e Educação.

Pedro Miguel Marques da Costa

Banca Examinadora:

Marcelo Borges Rocha Assinado de forma digital por Marcelo
Borges Rocha
Dados: 2023.04.12 12:07:03 -03'00'

Presidente, Professor Dr. Marcelo Borges Rocha (CEFET/RJ) (orientador)

Documento assinado digitalmente
 TÁIS CONCEIÇÃO DOS SANTOS
Data: 30/04/2023 15:27:11-0300
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

Professora Dra. Tais Conceição dos Santos (CEFET/RJ)

Documento assinado digitalmente
 GLÓRIA REGINA PESSOA CAMPELLO QUEIROZ
Data: 11/04/2023 18:25:56-0300
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

Professora Dra. Glória Regina Pessoa Campello Queiroz (UERJ e CEFET/RJ)

Documento assinado digitalmente
 BEATRIZ BRANDÃO DOS SANTOS
Data: 11/04/2023 09:29:21-0300
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

Professora Dra. Beatriz Brandão dos Santos (Unigranrio)

Documento assinado digitalmente
 MICHELLE WALTZ COMARÚ
Data: 11/04/2023 18:29:06-0300
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

Professora Dra. Michele Waltz Comarú (IFRJ)

Rio de Janeiro
Abril, 2023

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central do CEFET/RJ

C837 Costa, Pedro Miguel Marques da

A tecnologia como interface para a divulgação científica em espaços museais: o caso do Museu do Amanhã / Pedro Miguel Marques da Costa – 2023.

240f : il. color. , enc.

Tese (Doutorado). Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, 2023.

Bibliografia: f. 211-240

Orientador: Marcelo Borges Rocha

1. Tecnologia. 2. Tecnologia e as artes. 3. Museus. 4. Divulgação científica. 5. Redes sociais. 5. Semiótica. I. Rocha, Marcelo Borges (Orient.). II. Título.

CDD 601

Elaborada pela bibliotecária Tania Mello – CRB/7 nº 5507/04

DEDICATÓRIA

Dedico esta tese aos meus pais, Ana e Salviano, tudo o que sou a eles o devo! Por estarem sempre presentes, pelo amor incondicional, pela confiança que sempre depositaram em mim e por me possibilitarem uma base educativa de qualidade. E a toda a minha família!

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus, por toda a força, fé e bênçãos que me foram concebidas, permitindo assim concluir mais uma etapa na minha formação pessoal e acadêmica.

Agradeço ao meu orientador, Professor Doutor Marcelo Borges Rocha, pelo apoio incondicional e acompanhamento ao longo desta jornada. Grato pela disponibilidade, pela colaboração, por estar sempre disposto a ouvir os meus desabafos e por me dar força para continuar. Pelo companheirismo, parceria e amizade, além de ser um super orientador e profissional exímio, é uma excelente pessoa e um ser humano sem igual, sempre disposto a ajudar. Grato, de coração, por tudo e conte sempre comigo!

A todos os Professores do Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Educação do CEFET/RJ, por toda a atenção e contribuição para a minha formação.

Ao CEFET e aos seus colaboradores pelo apoio, cordialidade, cooperação e pela forma com que me acolheram nesta prestigiada instituição. Agradeço, de forma especial, à Márcia Albuquerque, pela disponibilidade e todo o apoio ao longo desta caminhada.

Ao Museu do Amanhã pela disponibilidade, receptividade e acolhimento ao longo das visitas, pela facilidade de acesso ao espaço, que me permitiu desenvolver a minha pesquisa.

A todos os meus colegas e amigos do nosso laboratório, LABDEC, pelo companheirismo, pelas partilhas e aprendizados adquiridos, durante este período e mesmo antes dele. Grato pelo acolhimento e pela convivência sempre proveitosa e muito gratificante. Agradeço, de maneira especial, à minha amiga Fernanda Veneu, pela disponibilidade em me acompanhar nas diversas visitas ao Museu do Amanhã, pela parceria, apoio e amizade. E, à Bruna Miceli, minha colega de turma e amiga de laboratório, pela parceria e amizade, pelos nossos desabafos e gargalhadas. Muito obrigado!

À minha amiga Izabel Borges pela amizade, força e apoio, pelas palavras amigas e pelo carinho que sempre demonstra para comigo.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, CAPES, pela concessão da bolsa que permitiu a realização desta pesquisa.

E a todos aqueles que contribuíram direta ou indiretamente para a realização deste trabalho, o qual foi e será muito importante para a minha vida!

RESUMO

A tecnologia como interface para a divulgação científica em espaços museais: o caso do Museu do Amanhã.

O objetivo desta tese foi investigar de que forma a tecnologia tem sido utilizada pelos espaços educativos não formais, especificamente o Museu do Amanhã, em ações de divulgação científica. O Museu do Amanhã é um museu inovador, altamente tecnológico e um dos museus mais visitados no Brasil e no mundo, mesmo que de forma virtual. A tecnologia, mesmo antes da pandemia, já vinha sendo um tema de destaque nos espaços formais de ensino, como também nos espaços não formais. Nesse sentido, foi realizada uma revisão sistemática em periódicos com qualis A1 e A2, na área de Ensino de Ciências, em língua portuguesa, no período de 2015 a 2019. Este estudo teve como objetivo investigar como a tecnologia tem sido utilizada em museus. Os trabalhos encontrados foram agrupados em categorias com recurso à análise de conteúdo. Como resultado não foram encontrados estudos que articulassem a tecnologia e os espaços museais. Devido à situação da pandemia, com a suspensão das atividades no Museu do Amanhã, o trabalho de campo ficou impossibilitado, por isso, procedeu-se a análise do canal do *YouTube* e do perfil do *Instagram* do Museu do Amanhã, para entender de que forma o Museu continuou interagindo com o público e que atividades foram realizadas. Assim, o estudo foi realizado em duas fases: a análise das redes sociais, para tal, recorreu-se à netnografia; e das exposições permanentes do Museu do Amanhã. Os recursos audiovisuais das exposições foram analisados através das imagens, com recurso à semiótica, para as imagens estáticas, e à análise fílmica para as imagens dinâmicas. As exposições Antropoceno, Cosmos e Terra integram a exposição permanente do Museu do Amanhã. O Antropoceno, exposição que leva o visitante a refletir sobre ações que podem reduzir os impactos ambientais, é composta por totens com sequências de imagens e textos sob a ótica dos antecedentes desta nova era e suas evidências contemporâneas. Cosmos, exposição que aborda a visão que somos feitos da mesma matéria que as estrelas, nos conectamos com o Universo e com as nossas origens, é composta por um vídeo visualizado no interior de um domo. Terra, exposição que relaciona matéria, vida e pensamento com o planeta através de três cubos com diferentes recursos tecnológicos. Os resultados mostraram que as informações expostas nas exposições destacam impactos no planeta. As cores e sons utilizados são estratégicos para chamar a atenção dos visitantes, no sentido de sensibilizá-los sobre a importância da mudança de atitude frente a problemática ambiental. Verificou-se um decréscimo do número de publicações sobre museus, ao longo do período analisado, e um discreto, mas não significativo, aumento de publicações na área da tecnologia. Acerca do uso específico da tecnologia em museus não foi encontrada nenhuma publicação. Durante a pandemia, no período em que o museu esteve fechado, os recursos tecnológicos foram fundamentais para o processo de continuidade das atividades de divulgação científica e, permitiu que a interação com o público fosse mantida, sobretudo, através das mídias sociais. A tecnologia, um tema importante e de grande impacto social, vem sendo usada pelo Museu do Amanhã como forma de criar uma maior interatividade com os visitantes, bem como estratégia para divulgar o conhecimento científico a partir de diversos recursos, como por exemplo, as imagens e os sons.

Palavras-chave: Tecnologia. Divulgação Científica. Museus. Mídias Sociais. Semiótica.

ABSTRACT

Technology as an interface for scientific dissemination in museum spaces: the case of the “Museu do Amanhã”.

The thesis aimed to investigate how technology has been used by non-formal educational spaces, specifically the Museum of Tomorrow, in science dissemination actions. The “Museu do Amanhã” is an innovative, highly technological museum and one of the most visited museums in Brazil and the world, even if virtual. Technology, even before the pandemic, was already a prominent topic in formal teaching spaces, as well as in non-formal spaces. In this sense, a systematic review was carried out in journals with qualis A1 and A2, in Science Teaching, in Portuguese, from 2015 to 2019. This study aimed to investigate how technology has been used in museums. The works found were grouped into categories through content analysis. As a result, no studies were found that articulated technology and museum spaces. Due to the pandemic situation, with the suspension of activities at the “Museu do Amanhã”, the fieldwork was made unfeasible, so an analysis was made of the *YouTube* channel and the *Instagram* profile of the “Museu do Amanhã”, to understand how the Museum continued to interact with the public and what activities were carried out. Then, the study was carried out in two phases: the analysis of social networks, for this purpose, resorted to netnography; and the permanent exhibitions at the “Museu do Amanhã”. The audiovisual resources of the exhibitions were analyzed through images, using semiotics for static images and film analysis for dynamic images. The Anthropocene, Cosmos and Earth exhibitions are part of the permanent exhibition at the “Museu do Amanhã”. The Anthropocene, an exhibition that leads the visitor to reflect on actions that can reduce environmental impacts, is composed of totems with sequences of images and texts from the perspective of the antecedents of this new era and its contemporary evidence. Cosmos, an exhibition that addresses the view that we are made of the same matter as the stars, that we connect with the Universe and with our origins, is composed of a video seen inside a dome. Earth, an exhibition that relates matter, life and thought with the planet through three cubes with different technological resources. The results showed that the information displayed in the exhibitions shows impacts on the planet. The colors and sounds used are strategic to draw the attention of visitors, to make them aware of the importance of changing attitudes in relation to environmental issues. There was a drop in the number of publications about museums, over the analyzed period, and a slight, but not significant, increase in publications in technology. On the specific use of technology in museums, no publication was found. During the pandemic, during the period in which the museum was closed, technological resources were fundamental for the process of continuity of scientific dissemination activities and allowed for interaction with the public, above all, through social networks. Technology, an important topic with a great social impact, has been used by the “Museu do Amanhã” to create greater interactivity with visitors, as well as a strategy for disseminating scientific knowledge based on several resources, such as images and the sounds.

Keywords: Technology. Scientific Dissemination. Museums. Social Media. Semiotics.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Dimensões da Transformação Digital.	27
Figura 2	Modelo teórico TPACK.	30
Figura 3	Exposições principais ou permanentes.	99
Figura 4	Observatório do Amanhã.	100
Figura 5	Laboratório de Atividades do Amanhã (LAA).	101
Figura 6	Relações Comunitárias.	102
Figura 7	Programa NOZ – Amigos do Museu do Amanhã.	103
Figura 8	Programa de Educação do Museu do Amanhã.	103
Figura 9	Tipos de apresentação dos materiais postados.	134
Figura 10	Tipos de apresentação visual das cinco publicações mais curtidas, por ordem de apresentação no quadro 12.	144
Figura 11	Tipos de apresentação visual das cinco publicações mais comentadas, por ordem de apresentação no quadro 14.	148
Figura 12	Exposição Central sobre o Antropoceno no Museu do Amanhã.	157
Figura 13	Exposição Central sobre o Antropoceno no Museu do Amanhã.	158
Figura 14	Exposição Central sobre o Antropoceno no Museu do Amanhã.	160
Figura 15	Exposição Central sobre o Antropoceno no Museu do Amanhã.	160
Figura 16	Exposição Central sobre o Antropoceno no Museu do Amanhã.	160
Figura 17	Exposição Central sobre o Antropoceno no Museu do Amanhã.	160
Figura 18	Exposição Central sobre o Antropoceno no Museu do Amanhã.	161
Figura 19	Domo da exposição Cosmos.	167
Figura 20	Tela interativa da área Horizontes Cósmicos.	168
Figura 21	Cubo da matéria, exposição Terra.	181
Figura 22	Cubo da vida, exposição Terra.	182

Figura 23	Cubo do pensamento, exposição Terra.	182
Figura 24	Face externa do cubo da matéria, exposição Terra.	183
Figura 25	Interior do cubo da matéria, exposição Terra.	184
Figura 26	Face externa do cubo da vida, exposição Terra.	187
Figura 27	Face externa do cubo da vida, exposição Terra.	187
Figura 28	Face externa do cubo da vida, exposição Terra.	188
Figura 29	Face externa do cubo da vida, exposição Terra.	188
Figura 30	Círculos inferiores da face interna do cubo da vida, exposição Terra.	188
Figura 31	Círculos informativos da face interna do cubo da vida, exposição Terra.	190
Figura 32	Círculos informativos da face interna do cubo da vida, exposição Terra.	190

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1	Número de visualizações.	121
Gráfico 2	Número de gostos.	123
Gráfico 3	Número de comentários.	125
Gráfico 4	Iniciativas postadas no <i>Instagram</i> do Museu do Amanhã.	131
Gráfico 5	Quantidade de publicações por tipo de apresentação visual.	135
Gráfico 6	Número de publicações por mês.	137
Gráfico 7	Tipo de apresentação visual por mês.	138
Gráfico 8	Quantidade de publicações por número de curtidas.	139
Gráfico 9	Quantidade de publicações por número de comentários.	145
Gráfico 10	Relação entre curtidas e comentários usando arte gráfica com texto.	149
Gráfico 11	Relação entre curtidas e comentários usando arte gráfica com fotografia e texto.	150
Gráfico 12	Relação entre curtidas e comentários usando fotografia.	151
Gráfico 13	Relação entre curtidas e comentários usando fotografia e texto.	152
Gráfico 14	Relação entre curtidas e comentários usando vídeo.	153

LISTA DE QUADROS

Quadro 1	Classificação da ACT segundo Bybee (1997).	53
Quadro 2	Classificação da AC segundo Shen (1975).	54
Quadro 3	Diferenças entre escola e museu.	66
Quadro 4	Revistas analisadas.	74
Quadro 5	Distribuição de acordo com a região geográfica e instituição de origem.	77
Quadro 6	Palavras-chave mais citadas nos trabalhos sobre museus.	81
Quadro 7	Palavras-chave mais citadas nos trabalhos sobre tecnologia.	81
Quadro 8	Categorias e objetivos dos trabalhos analisados sobre museus.	82
Quadro 9	Categorias e objetivos dos trabalhos analisados sobre tecnologia.	84
Quadro 10	Número de publicações por mês.	120
Quadro 11	Publicações com mais de 1000 visualizações.	121
Quadro 12	Publicações com mais de 100 gostos.	123
Quadro 13	Publicações realizadas, por mês, por tipo de apresentação visual.	138
Quadro 14	Quantidade de curtidas e comentários das 13 publicações mais curtidas.	140
Quadro 15	Descrição das cinco publicações mais curtidas.	143
Quadro 16	Quantidade de comentários e curtidas das oito publicações com mais comentários.	145
Quadro 17	Descrição das cinco publicações mais comentadas.	147
Quadro 18	Similaridades e diferenças das exposições analisadas.	202

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Resumo do método de análise semiótica de Santaella.	112
----------	---	-----

LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS

AC	Alfabetização Científica
ACT	Alfabetização Científica e Tecnológica
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CIDOC	Comité Internacional para a Documentação
CK	Content Knowledge
CT	Conhecimento Tecnológico
CTPC	Conhecimento Tecnológico, Pedagógico e de Conteúdo
CTSA	Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente
CTS	Ciência, Tecnologia e Sociedade
DC	Divulgação Científica
ICOM	Conselho Internacional de Museus
IES	Instituições de Ensino Superior
LAA	Laboratório de Atividades do Amanhã
PCD@RIO2020	Processing Community Day
PCK	Pedagogical and Content Knowledge
PK	Pedagogical Knowledge
TCK	Technological and Content Knowledge
TDIC	Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação
TIC	Tecnologia da Informação e Comunicação
TK	Technological Knowledge
TPACK	Technological Pedagogical And Content Knowledge
TPK	Technological and Pedagogical Knowledge
UCA	Um Computador por Aluno
UEPS	Unidade de Ensino Potencialmente Significativa

SUMÁRIO

	Introdução	16
1	Tecnologia	21
1.1	A Tecnologia: Transformação e Inovação Digital	24
1.2	A Tecnologia no Ensino de Ciências	28
1.3	A Tecnologia nos Museus	40
2	Divulgação Científica	48
2.1	Alfabetização Científica e Tecnológica	50
2.2	Papel Social da Divulgação Científica	56
2.3	Espaços Formais e Não Formais	64
2.4	Museus	69
3	Os Recursos Tecnológicos em Museus de Ciências: tendências em Estudos Brasileiros	73
4	Metodologia	93
4.1	Área de Estudo: O Museu do Amanhã	97
4.2	Análise de Dados	104
4.2.1	Netnografia	104
4.2.2	Semiótica	109
4.2.3	Análise Fílmica	114
5	Resultados e Discussão	116
5.1	Análise Netnográfica das Redes Sociais	116
5.1.1	Canal do <i>YouTube</i> do Museu do Amanhã	116
5.1.2	Perfil do <i>Instagram</i> do Museu do Amanhã	130

5.2	Análise Semiótica e Fílmica das Exposições do Museu do Amanhã	156
5.2.1	Antropoceno	156
5.2.1.1	Descrição da Exposição: Caminhos para a Análise	157
5.2.1.2	Analisando os Signos da Exposição: o que tudo isso tem a dizer?	162
5.2.2	Cosmos	166
5.2.2.2	Descrição da Exposição: Caminhos para a Análise	168
5.2.2.3	Analisando os Signos da Exposição: o que tudo isso tem a dizer?	172
5.2.3	Terra	180
5.2.3.1	Descrição da Exposição: Caminhos para a Análise	183
5.2.3.2	Analisando os Signos da Exposição: o que tudo isso tem a dizer?	191
	Considerações Finais	205
	Referências	211

Introdução

Desde pequeno ser professor era a profissão que queria ter, o gosto por aprender e de um dia ter a possibilidade de ensinar esteve presente desde o primeiro dia de escola. Inicialmente não sabia ao certo o que queria ensinar. Quando entramos na escola e imaginamos um dia nos tornarmos professores faz-nos passar por vários estágios, querer ser professor da educação infantil e, depois, contatando com outras disciplinas a nossa opinião vai mudando. Mas, após o meu primeiro contato com a química, fiquei com a certeza de que essa era a disciplina que eu queria ensinar. Por isso, ingressei no curso de licenciatura em química e me tornei professor, com habilitação para ensinar física e química no ensino fundamental e médio.

O gosto por aprender sempre esteve presente, por isso, tive a oportunidade de aprofundar conhecimentos em outras áreas, como a teologia, de frequentar cursos de pós-graduação, fazendo mestrado em ensino da física e da química e mestrado em administração escolar. Além disso, tive a possibilidade de passar por experiências no estrangeiro, como o CERN, na Suíça, onde também tive a oportunidade de estudar francês na Universidade de Genebra; na agência espacial europeia, na Holanda e, na Comissão Europeia, em Bruxelas. Nestas experiências internacionais, a tecnologia fez-se cada vez mais presente e, em Bruxelas, tive a oportunidade de me tornar embaixador e formador de professores.

As ciências e o gosto pelo ensino sempre estiveram presentes na minha trajetória, desde a minha formação ao meu trabalho enquanto professor, orientador pedagógico, coordenador pedagógico e membro da direção. Apesar da minha área inicial de formação, na química, pelas minhas experiências no exterior e mesmo quando estudei, sempre tive gosto pela área das letras, por isso, mais recentemente terminei uma outra licenciatura em língua inglesa. O professor está em constante processo de formação, está em aprendizagem ao longo da vida e deve aperfeiçoar-se e adaptar-se cada vez mais. Assim, dando continuidade ao meu processo de formação e de pesquisador surgiu a oportunidade em fazer o doutorado em ciência, tecnologia e educação.

A escolha desta área surgiu tanto por questões pessoais como por questões profissionais. As questões profissionais relacionam-se com o meu cargo de embaixador, pela *European Schoolnet*, em representação da Comissão Europeia, que levou à

implementação e coordenação de um projeto da Comissão Europeia denominado Sala de Aula do Futuro – Espaços Educativos Inovadores, que tem por base uma nova dinâmica e estruturação da sala de aula e uma nova metodologia de ensino, com recurso às novas tecnologias. Enquanto embaixador, faço parte de uma comunidade, *Scientix*, a comunidade para o ensino das ciências, na Europa. Assim, promovemos o ensino e a divulgação da ciência, tanto na sala de aula, como em espaços não formais de ensino. Daí minha opção por este tema de pesquisa, que me parece bastante interessante e pertinente.

Além disso, atuo na formação de professores, no âmbito das novas metodologias de ensino e uso das novas tecnologias na sala de aula, e em espaços não formais de ensino, de onde surge a minha colaboração com o Brasil. As questões pessoais prendem-se com o meu gosto, empenho e envolvimento no ensino, pelo trabalho colaborativo que tenho vindo a desenvolver com os professores, de diferentes países, em prol da melhoria dos resultados dos alunos e no desempenho dos professores, com recurso às novas tecnologias e novas metodologias de ensino, assim como na promoção, divulgação e ensino das ciências, fora da sala de aula.

A aprendizagem é um processo constante que deve acontecer tanto dentro da sala de aula como fora dela. Os espaços educativos não formais, como os museus, constituem-se, cada vez mais, como grandes aliados neste processo de ensino e aprendizagem fora da sala de aula. Assim, os espaços educativos não formais, fazem com que a aprendizagem se torne de fato essencial, não só para os discentes, mas para todos os visitantes e comunidades, em geral, contribuindo para a alfabetização científica. Segundo Souza e Barroso (2022) a utilização dos espaços não formais possibilita um ensino inovador, proporciona a alfabetização científica, desperta a curiosidade dos visitantes, interfere com a forma de pensar e gera reflexão, o que nem sempre é possível apenas na sala de aula, mas se torna viável através do uso direcionado dos espaços não formais para a educação.

Além disso, Lacerda (2022) refere que, estes espaços são lugares de grande aprendizagem que permitem a aquisição de valores e atitudes sobre um determinado tema, permitindo uma absorção simples e concreta e possibilitando uma melhor compreensão. Desta forma, “o processo educativo acaba por ser materializado em uma série de habilidades e valores, que ocasionam mudanças intelectuais, emocionais e sociais do indivíduo (SANTOS *et al.*, 2022, p. 135).

Aliada a estes espaços educativos não formais surge a tecnologia, cada vez mais presente

no nosso cotidiano e nestes espaços. Muitos são os museus que usam a tecnologia como forma de divulgação dos conteúdos existentes e para interação com os visitantes, permitindo-lhes uma participação e visita mais ativas. Segundo Ramalho, Rosa e Costa (2022, p. 9), “quanto mais interativos se apresentam os museus, maior é o interesse pelas pessoas em fazer uso destes espaços como ambiente de aprendizagem e conhecimento e ao mesmo tempo entretenimento e cultura”.

A tecnologia tem gerado um novo panorama tecnológico, com museus inovadores que se caracterizam pela interdisciplinaridade, apresentando muitas exposições temporárias e abordando questões culturais, sociais, históricas, científicas e tecnológicas, deixando de refletir apenas no passado, mas focando em questões da atualidade, seus impactos e problemas (ALCALDE; BOYA; ROIGÉ, 2010). Nesta perspectiva, um exemplo interessante é o Museu do Amanhã, com uma educação museal com características futuristas, que usa as tecnologias e interage com os visitantes gerando reflexão e, ao mesmo tempo, traz conhecimento. As suas exposições exploram questões socioambientais atuais, aproximando o público e conscientizando-o a respeito da sociedade atual em que vive e para onde pretende ir (MUSEU DO AMANHÃ, 2022).

Diante do exposto defende-se a tese que a tecnologia traz importantes contribuições para a divulgação da ciência nos espaços não formais, em destaque o Museu do Amanhã. Para buscar argumentos e dados que sustentem esta tese, foi elaborada a seguinte questão orientadora: Como a tecnologia tem sido utilizada para a divulgação científica no Museu do Amanhã?

O objetivo geral, desta pesquisa, consiste em investigar quais as intencionalidades da tecnologia utilizada pelos espaços educativos não formais, especificamente o Museu do Amanhã, em ações de divulgação científica. Este objetivo se desdobra nos seguintes objetivos específicos: analisar as ações de divulgação científica através das redes sociais, *YouTube* e *Instagram*, do Museu do Amanhã; analisar o acervo tecnológico existente, nas exposições permanentes, do Museu do Amanhã e analisar as estratégias tecnológicas utilizadas pelo Museu para divulgar o conhecimento científico a sociedade.

A escolha do Museu do Amanhã, localizado no Rio de Janeiro, justifica-se pelo fato de estar relacionado com o Ensino e divulgação das ciências, fora da sala de aula, por ser um espaço propício para a aprendizagem e formação de qualquer cidadão, por primar pela inserção de recursos tecnológicos para a interação com o visitante e ainda,

por acolher, anualmente, milhares de alunos, professores, turistas e a comunidade, em geral. O Museu do Amanhã é um museu altamente tecnológico e repleto de inovação, permitindo a interação e acompanhamento do visitante, através da tecnologia, com recurso a um aplicativo que registra todos os passos e experiências do visitante no Museu. Além disso, possibilita a interação do visitante em cada uma das exposições, usando um outro aplicativo (IRIS+) que possibilita ao visitante responder a diversas questões relacionadas à temática das exposições. A aplicação foi treinada para responder a dúvidas e também fazer perguntas, guiando um diálogo com os visitantes sobre os dois eixos principais do Museu do Amanhã: a sustentabilidade e a convivência (MUSEU DO AMANHÃ, 2022). Os resultados destas interações, respostas e dúvidas, dos visitantes, possibilitam aos responsáveis pelo Museu do Amanhã repensar as exposições e propor novas exposições, mesmo que temporárias, a serem exibidas no Museu. Tal experiência e interação só é possível devido à tecnologia existente no Museu do Amanhã, tanto por detrás das exposições como no contato do visitante com estas.

Esta tese está estruturada de maneira a explorar os principais referenciais teóricos e as revisões de literatura, mostrando suas contribuições para esta pesquisa. Além de apresentar como os dados foram coletados e analisados à luz do referencial teórico-metodológico.

No capítulo 1, intitulado “Tecnologia”, apresento a tecnologia como processo de transformação e inovação digital, reforçando a inserção brusca no nosso cotidiano e nos diversos espaços. Além da abordagem geral, destaco o papel da tecnologia no ensino de ciências e também nos museus, não só ao longo tempo, mas também devido à situação da pandemia atual e outras que, futuramente, poderão surgir.

No capítulo 2, intitulado “Divulgação Científica”, apresento a alfabetização científica e tecnológica, o papel social da divulgação científica, fazendo referência aos espaços formais e não formais de ensino, especificamente em museus.

No capítulo 3, intitulado “Os recursos tecnológicos em museus de ciências: tendências em estudos brasileiros”, apresento os dados referentes ao levantamento bibliográfico realizado para entender de que forma a tecnologia vem sendo abordada em museus.

O capítulo 4 descreve a metodologia usada nesta tese, identificando os principais referenciais metodológicos utilizados. Começo por apresentar a área de estudo, o Museu

do Amanhã, e os diferentes referenciais usados na análise dos dados: análise de conteúdo, netnografia e semiótica.

No capítulo 5 apresento os resultados desta pesquisa, apresentando e discutindo todos os dados obtidos, face aos referenciais teóricos e metodológicos utilizados. Inicialmente, apresento a análise netnográfica das redes sociais do Museu do Amanhã e, em seguida, os resultados da análise semiótica e fílmica das exposições.

Nas considerações finais apresento as principais conclusões e considerações da análise dos resultados, as limitações e os possíveis desdobramentos da pesquisa.

1 – Tecnologia

Pensando nos processos de mediação e interação que se estabelecem nos museus e centros de ciências é importante situar o papel que a tecnologia assume neste novo cenário que se configura. Assim, dado o avanço tecnológico e os hábitos dos visitantes, surge a necessidade de inovar, incorporando novos recursos que despertem o interesse do público pelos espaços não formais de ensino.

De acordo com o Dicionário da Língua Portuguesa (Priberam, 2022), a tecnologia é o conjunto dos instrumentos, métodos e técnicas que permitem o aproveitamento prático do conhecimento científico. Vale destacar que, embora erradamente, a palavra tecnologia é usada como sinônimo de tecnologias da informação, que são aquelas que permitem o tratamento e a difusão de informação através de meios artificiais e que incluem tudo o que esteja relacionado com os computadores. Para Martins e Dal Sasso (2008, p. 11),

a tecnologia tem três camadas de significado: a de objetos físicos tais como instrumentos, maquinário, matéria; a de uma forma de conhecimento, na qual significa que é concebido para um objeto através de nosso conhecimento de como usá-lo, repará-lo, projetá-lo e produzi-lo e, ainda, formando parte de um conjunto complexo de atividades humanas. Deve ser compreendida como a criação de um fenômeno, pois transcende a simples definição de maquinário.

A utilização da palavra tecnologia vem sendo ampliada, ao longo do tempo, para diversas áreas do conhecimento, provocando alterações no seu significado e distanciando-se da conceituação tradicional (SILVA, 2003). Segundo Bazzo (2014, p. 81),

o termo tecnologia normalmente é empregado como um sinônimo de artefato, representando algo concreto; em especial quando se está diante de novidades, de complexidade não compreendida, de algo que remeta ao científico.

Kenski (2008, p. 24) conceitua a tecnologia como “o conjunto de conhecimentos e princípios científicos que se aplicam ao planejamento, à construção e à utilização de um equipamento em um determinado tipo de atividade”.

Entendendo, desta forma, que o termo tecnologia é polissêmico e bastante amplo, trazemos Veraszto *et al.* (2008) que o consideram como um conjunto de conhecimentos que vai além de servir como uma simples aplicação de conceitos e teorias científicas, ou do manejo e reconhecimento de modernos artefatos. Para estes autores há ainda que

considerar a concepção da tecnologia em função de novas demandas e exigências sociais, o que acaba por modificar todo um conjunto de valores e, por fim, agrega-se à cultura. De modo geral, a tecnologia abrange não apenas os produtos artificiais fabricados pelo ser humano, como também os processos de produção que envolvem máquinas e recursos necessários em um sistema sociotécnico de fabricação.

A tecnologia é definida, segundo Gilbert (1995) e Veraszto *et al.* (2003), como a determinação e descrição de uma necessidade; a formulação e seleção de ideias; a criação e prova de um produto; a fabricação do artificial; a aceitação da complexidade da necessidade e a tecnologia como objeto particular. Usando a definição de tecnologia, segundo estes autores, consideramos no presente estudo, tecnologia como o uso de qualquer recurso interativo, ferramentas ou materiais alternativos no sentido de adequar um espaço de acordo com a sociedade atual.

Diante do exposto, entendemos que a tecnologia pode permitir um novo modo de fazer educação tanto nos espaços formais quanto não formais, uma vez que “proporciona um novo modo de se comunicar implicando a organização de uma sociedade em rede, conectada em diferentes espaços que desafiam o ensinar e aprender propostos pela escola tradicional” (MACHADO, SILVA e CATAPAN, 2014, p. 67).

Além disso, a tecnologia pode ser usada como instrumento de promoção da educação em direitos humanos sendo, no entanto, fundamental uma boa estruturação do seu plano de aplicação (SILVA, 2021). Segundo este mesmo autor (p. 160), “a violação aos direitos humanos é um dos maiores desafios a serem enfrentados por nossa sociedade”. Perante isto, é essencial que as escolas e espaços não formais atentem para o uso da tecnologia como forma de promover a educação em direitos humanos, articulando temas como a igualdade, a diversidade, a inclusão, entre outros. Santos e Oliveira (2019, p. 222), referem que,

o contexto social dos estudantes e os problemas sociais que eles enfrentam devem ser levados em consideração para a escolha do material e, modo geral, o uso da tecnologia, se direcionada para o campo educacional, pode fomentar aprendizado sobre direitos humanos de forma lúdica, atual e tecnológica.

A interferência e o poder das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) na cultura social destacam-se nas ações do ser humano através das políticas nacionais, estaduais e municipais que tentam promover a igualdade perante omissões políticas e

ideológicas que materializam os espaços sociais que excluem, discriminam ou dificultam a vivência do direito à liberdade. Assim, a educação em direitos humanos desperta e incentiva o sentimento de pertença e nos leva a refletir para a mudança e para o protagonismo social. (SILVA, 2021). Desta forma, as TIC

atuam como elementos didáticos, técnicos, operacionais para a construção de identidades plurais de etnia e cultura que se dão pelo resgate da memória histórica que rompa com a cultura do silêncio e a impunidade. [...] formam nas pessoas o protagonismo no processo de aprender ao ensinar e, ao mesmo tempo, ensinar a aprender, tecendo uma rede de relações de valorização do local, da cidadania, da identidade e das experiências de vida. Amplia o leque de conhecimentos das diferentes dimensões da realidade diante do fortalecimento dos grupos em situação de vulnerabilidade (SILVA, 2021, p. 162).

As TIC usadas em prol da educação em direitos humanos podem contribuir para a construção da autoestima, da postura e do respeito pelas diferenças individuais, inserindo em cada um “a concepção prática de conhecer melhor a realidade que favorece as atividades humanizadoras das pessoas, um auxílio para a descoberta das potencialidades e do enriquecimento da diversidade, no sentido de efetivar os direitos humanos” (SILVA, 2021, p. 162).

Segundo Danieli e Aquino (2016, p. 32), as tecnologias levam as pessoas a “se conhecer, conviver e mediar a pluralidade de ‘estranhezas’ que se manifestam no mundo”, o que favorece o sentimento de proximidade e humildade, ajudando na construção de relações. Desta forma, as TIC, podem contribuir para o desenvolvimento de novas habilidades que podem auxiliar na resolução de conflitos, na redução das desigualdades e no combate ao “desprezo, a indiferença e a marginalização do outro incita o ódio, a vingança, o assassinato, as guerras, a violência” (DANIEL; AQUINO, 2016, p. 32).

Para Acioli (2014), as TIC geram um espaço rico de interação transformador da nossa rotina diária, modificando e introduzindo o exercício da cidadania e ética que conduzem à formação de indivíduos capazes de encarar a vida de forma mais humana. Segundo Silva (2021, p. 168),

as TIC devem ser usadas para o fortalecimento dos vínculos dos laços afetivos que criam resolução dos problemas, fortalecimento da rede de proteção comunitária, as instituições sociais: família, organizações sociais para agregar em um trabalho em redes. Não podemos negar que as TIC contribuem significativamente para o

desenvolvimento da humanidade. É importante não deixá-las influenciar totalmente no modo de ser do sujeito. Entendemos que elas não devem substituir o papel do contato experimentado por duas pessoas face a face, olho no olho. As TIC, portanto, não devem ser adotadas como a única fonte de progresso.

Outra questão a destacar, pensando nos direitos humanos e fundamentais, é a importância do acesso à tecnologia por parte de todos, incluindo a comunicação tecnológica como meio de desenvolvimento humano (MELO; NASCIMENTO, 2017). Para Bonavides (2006, p. 571-572),

são direitos de quarta geração o direito à democracia, o direito à informação e o direito ao pluralismo. Deles depende a concretização da sociedade aberta para o futuro, em sua dimensão de máxima universalidade, para a qual parece o mundo inclinar-se no plano de todas as relações de convivência.

Cabe destacar que estes direitos não substituem os das outras gerações anteriores, mas surgem em consequência da evolução social e tecnológica e das mudanças nas formas de comunicação (MELO; NASCIMENTO, 2017). Para Bastos e Tavares (2000, p. 389), a quarta dimensão dos direitos humanos trata,

(...) de um rol de direitos que decorrem, em primeiro lugar, da superação de um mundo bipolar, dividido entre os que se alinhavam com o capitalismo e aqueles que se alinhavam com o comunismo (...) também o fenômeno da globalização e os avanços tecnológicos são responsáveis pela ascensão dessa nova categoria de direitos humanos.

Assim, segundo Melo e Nascimento (2017), podemos entender que o avanço das tecnologias é consequência da globalização e que se trata de um processo irreversível, considerando o desenvolvimento das forças produtivas dos países. Desta forma, os recursos tecnológicos ficam ao dispor do ser humano para viabilizar a comunicação e, conseqüentemente, para o desenvolvimento humano, configurando uma relevante contribuição para a educação.

1.1 – A Tecnologia: Transformação e Inovação Digital

Ao longo do tempo, o ser humano procurou desenvolver técnicas que facilitassem a sua vida em sociedade. Muitas invenções surgiram e se desenvolveram e uma delas foi a comunicação tecnológica, que tem passado por várias fases e invenções que acabaram

por se tornar fundamentais para toda a sociedade. O início da era de desenvolvimento da última geração de avanços da tecnologia da informação e comunicação (TIC), surgiu ao longo do século XX e tem influenciado o modo de viver, de estar e de pensar de toda uma sociedade (SANTOS, 2021). Segundo a autora, hoje em dia, são introduzidas inúmeras formas de pensar e de comunicar, como hábitos muito comuns, pois são várias as formas de aquisição de conhecimento, como ferramentas disponíveis que possibilitam essa aquisição, por isso, as TIC são ferramentas fundamentais na sociedade em que estamos inseridos.

A evolução tecnológica influenciou e alterou todos os aspectos da vida cotidiana, desde aplicativos, que permitem a gestão de contas bancárias, por exemplo, à forma como as pessoas se comunicam. A tecnologia tornou-se parte integrante da sociedade e da vida do ser humano, fornecendo o acesso a inúmeros recursos online, possibilitando o ensino à distância e o ensino remoto, por exemplo, pelo que sua inserção na educação e em espaços não formais é, por isso, inevitável, tornando-se, em algumas situações, mesmo essencial (SANTOS, 2021).

De acordo com Kenski (2012, p. 4), o conjunto de,

[...] conhecimentos e princípios científicos que se aplicam ao planejamento, à construção e à utilização de um equipamento em determinado tipo de atividade, chamamos de “tecnologia”. Para construir qualquer equipamento – uma caneta esferográfica ou um computador -, os homens precisam pesquisar, planejar e criar o produto, o serviço, o processo. Ao conjunto de tudo isso, chamamos de tecnologias.

O acompanhamento das evoluções tecnológicas e o uso da tecnologia são aspectos fundamentais para manter a atenção dos alunos, no caso dos espaços formais, e dos visitantes, nos espaços não formais, para que absorvam melhor as informações e tenham melhores experiências, podendo contribuir para uma efetiva educação científica. A tecnologia vem sendo usada para ensinar de forma diferente e para criar experiências e interações diferentes dos visitantes em espaços não-formais, como os museus (SANTOS, 2021). Tal se torna necessário pela presença constante de diferentes tecnologias no nosso cotidiano, de acordo com Altoé e Silva (2005, p. 17),

[...] verificamos que as tecnologias estão presentes em todos os lugares e em todas as atividades que realizamos. Isso significa que para executar qualquer atividade necessitamos de produtos e equipamentos, que são resultados de estudos, planejamentos e

construções específicas. Ao conjunto de conhecimentos e princípios científicos que se aplica ao planejamento, à construção e à utilização de um equipamento em um determinado tipo de atividade nós chamamos de tecnologia. Portanto, para que os instrumentos possam ser construídos, o homem necessita pesquisar, planejar e criar tecnologias.

Por isso, vivemos e nos deparamos com a evolução tecnológica, que acontece de forma brusca, na sociedade em que vivemos sendo, por isso, necessário que o ser humano se adapte também, assim como as diferentes instituições de ensino, quer formais quer não-formais.

Os aparelhos tecnológicos não são meros instrumentos ao serviço do ser humano, eles fazem parte da sua estrutura, da sua rotina e muitas pessoas não conseguem mesmo prescindir deles. Várias pessoas deixaram de memorizar informações, pois colocam-nas na memória digital de seus equipamentos, desta forma, os seres humanos estabelecem uma relação de confiança com seus aparelhos tecnológicos, embora estes não possuam consciência, sentimento ou subjetividade. A confiança que se estabelece refere-se à capacidade operacional dos equipamentos e nas suas potencialidades (CARVALHO; LEBEDEV, 2015; BESSA, 2022).

Além disso, os aparelhos tecnológicos são munidos de produtos digitais de fácil manuseio, além de apresentarem uma gama de opções e funcionalidades que os produtos não digitais e ainda, pela possibilidade de o digital poder ser editável e facilmente reprogramável, o que também contribui para a provocação e aceleração do aparecimento de novas tecnologias a nível mundial (HOLMSTRÖM, 2018).

Toda esta evolução resulta do progresso de transformação e inovação digital, onde se encontram as tecnologias digitais, que têm tido um papel importante na transformação de vários setores econômicos, sociais, educacionais e culturais (CIRIELLO; RICHTER; SCHWABE, 2018). Segundo Albertin e Albertin (2021, p. 27),

Transformação digital pode ser entendida como a aplicação de inovação digital para realizar algo novo, diferente e melhor, gerando valor para a sociedade e para as empresas. [...] pode-se definir inovação digital como uma evolução da tecnologia anterior ou uma totalmente nova disponível para ser assimilada pela sociedade.

Autores como Yoo, Henfridsson e Lyytinen (2010) referem três características-chave nas tecnologias digitais: a capacidade de se reprogramarem, o que permite a aplicação de várias funções em dispositivos digitais; a homogeneização de dados, uma vez que qualquer conteúdo digital pode ser armazenado, transmitido e exibido através dos mesmos dispositivos digitais e redes utilizadas e a natureza autorreferencial da tecnologia digital, ou seja, a dependência da inovação digital no uso da tecnologia digital, o que provoca a aceleração do processo de criação de dispositivos digitais, redes, serviços e outros conteúdos (RIBEIRO, 2021). A figura 1 mostra as várias dimensões do uso de tecnologia da informação, enfatizando a transformação digital e a relação entre elas.

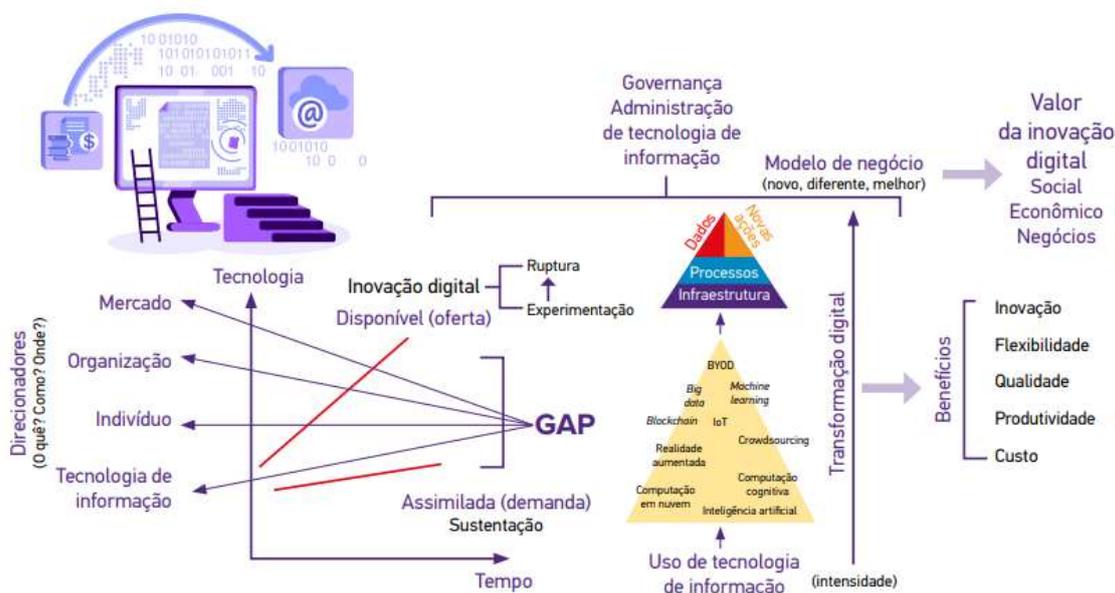


Figura 1: Dimensões da Transformação Digital.

Fonte: ALBERTIN; ALBERTIN (2021, p. 28).

O processo de transformação e inovação digital permite às diferentes organizações entender este processo como uma forma de desenvolver novos produtos, serviços, pensar em possíveis adaptações, assim como novos processos de negócios ou modelos de negócios digitais (KOHLI; MELVILLE, 2017; WIESBÖCK; HESS, 2019). A tecnologia digital está associada a mudanças permanentes, pois inovações existentes num determinado momento rapidamente se transformam em inovações desatualizadas (JAHANMIR; CAVADAS, 2018). Por isso, o processo de inovação digital torna-se um processo difícil de controlar e prever devido às alterações da própria tecnologia, que tende

a evoluir para trazer constantes melhorias e baixos custos, para se tornar mais acessível, impulsionando novamente a inovação digital (YOO; HENFRIDSSON; LYYTINEN, 2010; NYLÉN; HOLMSTRÖM, 2015).

Através da transformação digital as instituições exploram o uso da tecnologia digital para melhorar o seu desempenho, aumentar o seu alcance e garantir melhores resultados. Trata-se de uma mudança estrutural nas organizações, tendo a tecnologia um papel essencial (ROGERS, 2017). Segundo o mesmo autor, várias instituições começaram a se contextualizar e atualizar, algumas ao longo do tempo e outras de forma impulsiva devido a situações como a pandemia, no entanto, é um processo que pode ser complexo e exigir tempo.

1.2 – A Tecnologia no Ensino de Ciências

Cada dia mais as imagens e fotografias estão presentes no dia a dia das pessoas e das mais diversas maneiras (SOLETTI; CARVALHO; UCHÔA, 2022). A ampliação dos meios de comunicação faz com que os usuários no ambiente digital careçam de meios cada vez mais aprimorados e adequados à sua interação (GUERRA, 2019). Desta forma, é importante que as instituições, como por exemplo os museus, se adequem e criem experiências mais agradáveis para os visitantes, pensando em formas de comunicação mais rápidas, efetivas e acessíveis (SOLETTI; CARVALHO; UCHÔA, 2022).

Lima *et al.* (2022) referem que é impossível pensar no cotidiano das pessoas sem os meios tecnológicos. O uso de dispositivos eletrônicos, como celular e computador, não acontece apenas para fazer uma ligação, enviar um correio eletrônico ou edição de algum documento, mas passou a ser também um passatempo ou, até mesmo, uma atividade de lazer. Vianna e Araújo (2006, p. 137), afirmam que “quem está em sala de aula hoje não pode fechar os olhos para o uso da informática. A educação se modifica, e temos que nos valer daquilo que a sociedade fornece: um arsenal de novas tecnologias”. Perante este cenário, as crianças e jovens são identificados como grupos cada vez mais inseridos no mundo digital, seja no cotidiano escolar, seja nos espaços não formais, como os museus, por exemplo, pois já nascem inseridos num mundo altamente conectado, com acesso à internet e vários dispositivos eletrônicos.

Segundo Rienties *et al.* (2013), integrar eficazmente as tecnologias digitais nos processos de ensino-aprendizagem depende não apenas do conhecimento tecnológico, de

saber usar ferramentas digitais, mas de um conjunto de habilidades e conhecimentos que permitirão aos professores fazer o melhor uso das tecnologias digitais no ensino de acordo com seus objetivos. Desta forma, o modelo TPACK (*Technological Pedagogical Content Knowledge*), ou em português, Conhecimento Tecnológico, Pedagógico de Conteúdo (CTPC), proposto por Koehler e Mishra (2008), assume que a integração eficaz da tecnologia à educação envolve três componentes essenciais: o conteúdo, a pedagogia, a tecnologia e as interações entre eles. Para estes autores, além de dominar a tecnologia em si, é necessário que o professor possua três tipos de conhecimento: o conhecimento tecnológico (TK); o conhecimento do conteúdo, específico da área de atuação (CK) e o conhecimento pedagógico (PK).

A interação destas três bases de conhecimento faz emergir novas formas de conhecimento: o conhecimento pedagógico de conteúdo, que diz respeito a pedagogias voltadas para o ensino de conteúdos específicos (PCK); o conhecimento tecnológico de conteúdo, que corresponde à compreensão do impacto de determinadas tecnologias nas práticas de disciplinas específicas (TCK); e o conhecimento tecnológico pedagógico (TPK), relacionado à compreensão de como as práticas de ensino-aprendizagem são alteradas quando determinadas tecnologias são utilizadas (KOEHLER; MISHRA, 2008). De acordo com os autores, o domínio destes conhecimentos permite ao professor desenvolver a “flexibilidade criativa” (p. 17), uma vez que o conhecimento tecnológico, pedagógico de conteúdo (TPACK), que emerge da interação entre os três componentes centrais, permitirá a utilização significativa e eficaz das tecnologias nos processos de ensino. Os autores afirmam ainda que,

[...] TPACK é a base para o ensino eficaz mediado pela tecnologia e requer a compreensão de conceitos usando tecnologias; técnicas pedagógicas que utilizam tecnologias de forma construtivista para ensinar o conteúdo; conhecimento do que torna certos conceitos fáceis ou difíceis de aprender e como a tecnologia pode ajudar a resolver alguns dos problemas que os alunos encontram; conhecimento acerca do conhecimento prévio dos alunos e de teorias de epistemologia; e conhecimento de como as tecnologias podem ser usadas para construir e desenvolver novas epistemologias ou mesmo reforçar algumas teorias antigas (KOEHLER; MISHRA, 2008, p. 17-18).

A figura 2, adaptada da imagem original, evidencia a interação entre os diferentes tipos de conhecimento e a interseção entre eles, gerando o conhecimento tecnológico

pedagógico de conteúdo (TPACK).

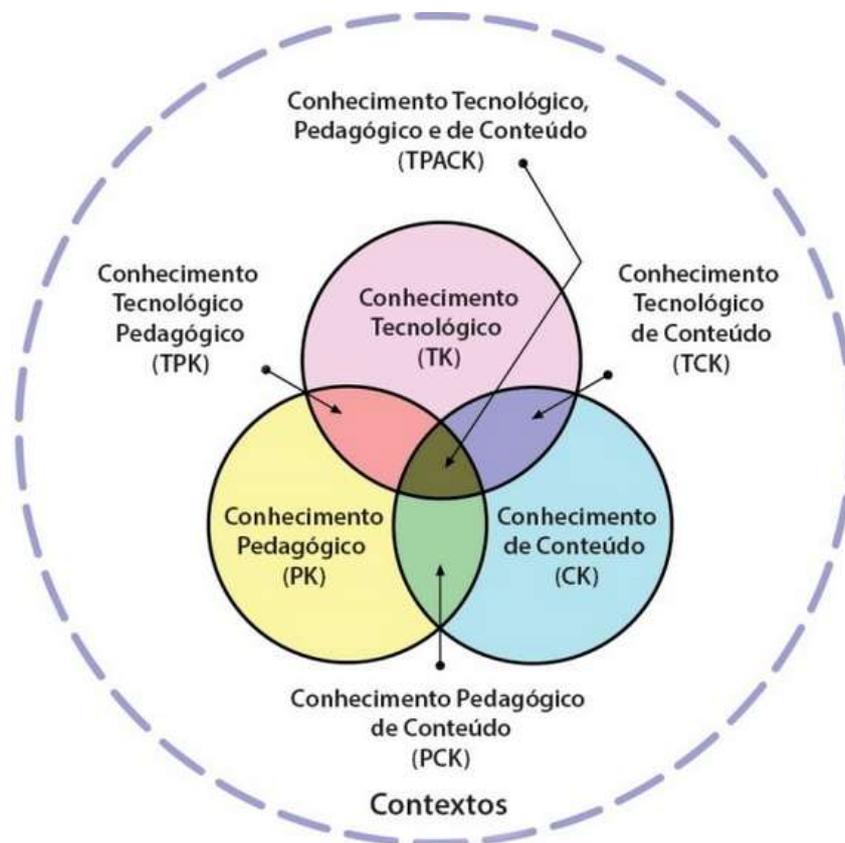


Figura 2: Modelo teórico TPACK.

Fonte: Adaptado de <http://www.tpack.org/> (2022).

Focando no conhecimento tecnológico (TK ou CT), Rolando, Luz e Salvador (2015, p. 177), referem que

é o conhecimento sobre as tecnologias habituais da sala de aula, tais como livros, giz e quadro-negro, e tecnologias mais avançadas, tais como a Internet e vídeo. Isso envolve as habilidades necessárias para operar tecnologias específicas. No caso das tecnologias digitais, inclui o conhecimento de sistemas operacionais e computador, bem como a capacidade de usar *software*, tais como processadores de texto (Word), planilhas eletrônicas (Excel), navegadores (Google Chrome) e e-mail. O CT inclui o conhecimento de como instalar e remover dispositivos periféricos, instalar e remover programas de *software*, além de criar e arquivar documentos. Como a tecnologia está continuamente mudando, a natureza do CT também precisa mudar com o tempo. A capacidade de aprender e adaptar-se às novas tecnologias é importante.

O modelo TPACK tornou-se, nos últimos anos, um dos mais importantes referenciais teóricos para a pesquisa acerca da integração da tecnologia no ensino em todo o mundo (KOEHLER; MISHRA; CAIN, 2013; WU, 2013; VOOGT *et al.*, 2013). Assim, se evidencia a necessidade da formação inicial e continuada do professor, nas três áreas de conhecimento: pedagógico, de conteúdo e tecnológico.

A pandemia intensificou o uso da tecnologia no processo de ensino-aprendizagem, com a inserção de diferentes aplicativos, por meio do aprendizado *online* ou simplesmente através da exibição de um vídeo em uma sala de aula. Esta intensificação, no contexto pandêmico, fez com que as tecnologias se tornassem, cada vez mais, uma realidade no âmbito educacional.

A inserção da tecnologia veio impactar não só a rotina dos alunos, mas também dos professores que necessitam enfrentar as dificuldades de lidar com uma geração cada vez mais digital, mas também com a inserção abrupta, pela pandemia, que levou à autoformação dos professores para o uso dessas ferramentas (SANTOS, 2021). Para Fuentes (2012, p. 10), “as tecnologias são muito mais do que meras ferramentas: modificam os ambientes culturais e educativos, criam novos modos de comunicação e reformulam os papéis que as pessoas desempenham habitualmente”. Além disso, o uso adequado das ferramentas digitais estimula a capacidade de desenvolver, nos estudantes, estratégias de pesquisa, a maneira de comunicar, de trabalhar, decidir e pensar; promove o desenvolvimento de habilidades sociais, permitindo mais autonomia e criatividade (MERCADO; GOMES; SILVA, 2018). Desta forma, houve a necessidade de se repensar e reinventar os métodos de ensino, ou seja, priorizar metodologias e estratégias de ensino remoto, com recurso às tecnologias (ALI; ALHARBI, 2020).

A inserção da tecnologia na sala de aula e na formação inicial e continuada dos professores vinha sendo uma temática bastante debatida, mesmo antes da pandemia, no entanto, ainda desconsiderada por muitos. Quando pensamos nos alunos de hoje, na geração atual, e no modelo de ensino existente em muitas escolas, verifica-se uma enorme defasagem entre os envolvidos no processo de ensino e aprendizagem. Essa forma de ensino tradicional, essencialmente expositiva, é uma forma de ensino que desinteressa os estudantes, denotando-se uma abordagem genérica e descontextualizada com o ambiente de ensino (TOLOMEI, 2017). Também Esquivel (2017, p. 12) reforça que “o ensino

tradicional, sem recursos digitais e a aula puramente expositiva estão se tornando cada vez menos interessantes para os estudantes, cuja vida está imersa em tecnologia de última geração”. A tecnologia permite, desta forma, repensar o processo educativo, desenvolver habilidades nos estudantes e prepará-los para a vida social e profissional, tal como referem Fagundes e Bitencourt (2021, p. 1),

A educação necessita preparar o indivíduo para o exercício de uma profissão, incentivar a busca ao conhecimento científico e formar o cidadão, civilizar, ou seja, formar pessoas para que vivam em sociedade, formando seres pensantes que possuam senso crítico, com consciência da conjuntura política, social e econômica em que vivem, para que então exerçam sua cidadania.

Vários autores referem que o processo de aprendizagem dos estudantes pode ser mais ativo e expressivo utilizando as TIC, através do uso de softwares educativos, jogos didáticos, recursos audiovisuais, simulação de atividades experimentais com recurso a laboratórios virtuais, uso de podcasts e ferramentas digitais, assim como o uso de blogs e das redes sociais (TAVARES; SOUZA; CORREIA, 2013).

O uso das tecnologias na educação possibilita ações distintas das práticas tradicionais de ensino, trazendo novas metodologias e possibilitando uma aprendizagem mais significativa (PAVNOSKI *et al.*, 2021). Além disso, o uso das TIC, em sala de aula, possibilita uma maior interatividade nas aulas e a realização de atividades experimentais, com recurso a simuladores virtuais, uma vez que, muitas vezes, a realização de aulas experimentais, no ensino de ciências, fica impossibilitada por falta de recursos materiais (LEAL; SILVA; DAMACENA, 2020). Santos e Santos (2021, p. 2) referem que

o uso de softwares educacionais para o ensino de ciências e biologia pode funcionar como uma estratégia eficiente para o enfrentamento da falta e precariedade dos laboratórios de ciências das escolas públicas do Brasil, como também para minimizar o desinteresse dos alunos.

Os mesmos autores reforçam que as tecnologias digitais são uma rotina na vida dos estudantes, uma vez que o uso de *smartphones* e outros dispositivos eletrônicos é, cada vez mais, comum entre eles. O desenvolvimento de *softwares* educacionais, direcionado para o ensino de ciências, têm-se tornado, também, cada vez mais crescente e utilizado com e pelos estudantes, dentro e fora da sala de aula. O *smartphone* faz parte do cotidiano da maioria dos estudantes, podendo ser usado na sala de aula, possibilitando

a aquisição e ampliação de conhecimentos escolares, criando oportunidades de “mobilidade aos usuários, novas possibilidades de comunicação e a ubiquidade. Vale pontuar que o termo ubiquidade está relacionado à possibilidade de estar presente em diferentes espaços ao mesmo tempo” (ELIAS, 2018, p. 28).

O uso dos dispositivos eletrônicos, como *smartphones*, e a implementação de recursos tecnológicos no Ensino de Ciências proporciona um ambiente, em sala de aula e de aprendizado, mais motivador, onde os alunos se mostram mais atentos, empenhados e rigorosos no desenvolvimento das suas atividades, obtendo, em simultâneo, melhores resultados em termos de avaliação (MARTINHO; POMBO, 2009). As ferramentas digitais podem tornar a aula em um ambiente investigativo, despertando a curiosidade, a criatividade e a curiosidade dos estudantes. Neste ambiente, os professores estarão num movimento constante de formação e, os estudantes, num processo de emancipação e autonomia na construção do conhecimento (ELIAS, 2018; PSZYBYLSKI, 2019).

A inserção das tecnologias no Ensino de Ciências traz benefícios para os estudantes, aumentando a motivação e o engajamento. Além disso, configura-se como uma oportunidade para os professores aprenderem a usar esses recursos, se desenvolverem em termos de formação e repensarem sua prática pedagógica, pensando sempre numa melhoria do ensino, na promoção e desenvolvimento do estudante como um ser consciente dos seus direitos e deveres sociais (PAVNOSKI *et al.*, 2021). Segundo Moran (2007, p. 162),

[...] estabelecer pontos efetivos entre educadores e meios de comunicação. Educar os professores para que, junto com seus alunos, compreendam melhor o fascinante processo de troca. Educar para compreender melhor seu significado dentro da nossa sociedade, para ajudar na sua democratização onde cada pessoa possa exercer integralmente a sua cidadania.

O avanço das tecnologias impõe novas formas de aprender e novas competências a desenvolver. Desta forma, o professor precisa ter o papel de orientador para sondar e obter informações, como as tratar e utilizar em sala de aula, tornando-se um mediador do processo de aprendizagem. Por isso, a maneira de preparar as aulas, de realizar o trabalho pedagógico, também sofre transformações, sendo necessário que o professor se aperfeiçoe constantemente para o uso das tecnologias e ferramentas digitais (MERCADO; GOMES; SILVA, 2018). É um aperfeiçoamento que se traduz num investimento do professor em si próprio e na oportunidade de possibilitar aos seus alunos

o acesso à informação e ao conhecimento, permitindo a sua transformação e que o aluno seja um agente ativo e responsável no seu percurso e na sua aprendizagem (PAVNOSKI *et al.*, 2021).

As crianças e adolescentes têm acesso a várias formas de informação, a uma velocidade que as instituições de ensino não conseguem acompanhar, o que influencia também o seu interesse nos conteúdos a estudar. Assim,

A utilização de tecnologias, em conjunto com metodologias de ensino adequadas, pode auxiliar o professor no despertar e na manutenção do interesse dos alunos nas aulas, incentivando o desenvolvimento de formas próprias de estudo e aprendizagem. Auxiliar o aluno na transformação da informação, a qual tem acesso facilitado, em conhecimento construído e em construção passa a ser fundamental para o ensino de ciências (PAVNOSKI; HILGER; PAVNOSKI, 2021, p. 56703).

Para estes mesmos autores, as tecnologias geram mudanças nos comportamentos e forma de comunicar das pessoas, o que exige uma reestruturação das instituições de ensino, uma vez que, cada vez mais, os produtos digitais e diferentes mídias são amplamente utilizados e consumidos pelas crianças e pela sociedade em geral. Segundo Arruda (2004), as TIC, quando associadas ao processo educacional, estimulam e motivam os alunos no seu aprendizado o que se reflete também na melhoria dos seus resultados escolares.

É importante realçar que as tecnologias por si só não mudam as instituições de ensino, é fundamental que os professores e mediadores explorem as possibilidades de apoio que elas oferecem tanto no que diz respeito à sua prática diária e planeamento, como para a sua interação com os estudantes e demais visitantes, no caso dos museus (NOGUEIRA; CAVALCANTE; LIMA, 2021). Assim, vale destacar que as TIC não devem ser vistas como a salvação da educação que já está em crise e em necessidade de mudança há muito, mas a reestruturação dos pressupostos educativos passa pela sua implementação e uso, na sala de aula e em espaços não formais, como os museus (CUNHA; SANTOS; SANTOS, 2020).

Autores como Martinho e Pombo (2009, p. 528) afirmam que as TIC “valorizam, ainda, os processos de compreensão de conceitos e fenômenos diversos, [...]. Contudo, o entusiasmo e a esperança que se deposita nas tecnologias, não podem ser tomados, por si só, como o elixir para todos os males de que a escola procede”. Por isso, as TIC devem

ser vistas como uma opção, uma possibilidade, mas a sua utilização perpassa por uma mudança no professor também. Autores como Nascimento e Schmiguel (2017) partilham da mesma opinião, afirmando que as tecnologias não são a solução para todos os problemas e dificuldades encontrados na educação, mas que trazem uma revolução antropológica e estabelecem novas relações entre docentes, estudantes e o conhecimento, exigindo que seu uso seja realizado de forma crítica, contextualizada e com intencionalidade pedagógica. Desta forma, se as tecnologias forem inseridas de maneira reflexiva, consciente e planejada podem trazer benefícios tanto para os professores como para os alunos. Por isso, as TIC devem ser entendidas como um recurso didático auxiliar do professor em seu ensino, seja qual for o seu método e filosofia pedagógica.

O Ensino de Ciências, como a Biologia, a Física, a Química e a Matemática é, muitas vezes, considerado complexo pelos estudantes e, conseqüentemente, de difícil compreensão. Por vezes, apenas o livro didático pode ser uma limitação para a visualização e entendimento de determinados fenômenos (SANTOS *et al.*, 2020). Por isso, existem metodologias diferenciadas, diversas ferramentas e plataformas digitais gratuitas disponíveis para que o professor possa usar em sala de aula, contribuindo para o processo de ensino e aprendizagem, diversificando o ensino e instigando a curiosidade dos estudantes (LOCATELLI; ZOCH; TRENTIN, 2015). Segundo Cunha, Santos e Santos (2020, p. 23),

[...] a ampliação no acesso às TICs traz consigo um desafio a mais para a educação: o de ensinar os alunos a selecionarem e avaliarem de maneira crítica as informações às quais ele tem acesso. Habilidade extremamente necessária diante das informações falseadas e produzidas de maneira irresponsável no ambiente virtual [...] faz-se pertinente perceber que as TICs, trazem uma possibilidade de renovação metodológica ao ensino, mas que sua inserção nos espaços escolares deve ser planejada e orientada com fins educacionais.

O uso das tecnologias e o desenvolvimento de competências e habilidades, nos alunos, está prevista também na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), pois de acordo com a terceira competência específica de Ciências da Natureza e suas Tecnologias para o Ensino Médio (BRASIL, 2018), no Ensino de Ciências, faz-se necessário investigar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens

próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC).

Segundo Magalhães e Almeida (2021), é importante o uso das TDIC no percurso escolar dos alunos para a investigação de situações-problema e produção do conhecimento científico e como uma possibilidade metodológica de aliar o senso comum ao conhecimento científico de uma forma dinâmica, contribuindo para a aquisição de novas habilidades e técnicas para o desenvolvimento de pesquisas científicas. Além disso, pode gerar novas oportunidades, modificar o modo de agir, de comportamento e de comunicação tornando-se, portanto, uma ferramenta importante para a interatividade e sociabilidade dos estudantes.

Ao abordar o uso das tecnologias no Ensino de Ciências é importante destacar o papel dos professores e a sua formação. Em tempos de pandemia, no Brasil e no mundo, os professores defrontaram-se com uma realidade completamente diferente, necessitando enfrentar novos desafios e reinventar estratégias e o modo de ensinar. Mesmo sem formação ou preparação prévia, por grande parte dos professores, eles precisaram aprender a manusear e utilizar equipamentos tecnológicos, softwares e aplicativos, assim como gravar, editar e postar vídeos, além da necessidade de alterar todo o planejamento, num espaço de tempo bastante reduzido, para darem continuidade às atividades letivas e, desta forma, contribuir para a redução da disseminação do vírus (SÁ; NARCISO; NARCISO, 2020).

Segundo estes mesmos autores, perante todas estas transformações, devidas ao ensino remoto pela situação pandêmica, várias questões se levantam sobre a formação prévia dos docentes para o uso das tecnologias digitais, as condições de trabalho, condição psicológica, stress devido às demandas das aulas remotas e gestão de tempo e organização, por ser bem diferente do que é realizado no ensino presencial. A modalidade de ensino à distância exige a utilização das tecnologias, o que, de acordo com Barbosa, Viegas e Batista (2020, p. 77) pode gerar desânimo e decepção dos professores por falta de

conhecimento e domínio pleno da ferramenta, ampliando sua carga-horária de trabalho em busca dessa competência. Cabendo, ainda, mais atenção, pois tudo isso, passando pelo processo

pandêmico, de total isolamento social, requer de equilíbrio emocional e boas práticas para manter, também, uma saúde física, mental e financeira.

Cabe destacar que muitas dificuldades para o uso efetivo das TDIC, por exemplo, dizem respeito às condições de trabalho dos professores, ao processo formativo e desigualdades sociais que acabam por interferir no acesso aos recursos digitais, tanto por docentes como estudantes. Destaca-se que estamos diante de vários desafios que influenciam diretamente na saúde e bem-estar dos professores, assim como no seu desempenho sendo, por isso, extremamente necessário entender as suas dificuldades, necessidades de formação e prestar o devido apoio (COSTA, 2019).

Todas as alterações metodológicas implicam transformações na organização do trabalho do professor. A exigência de níveis cada vez mais elevados de escolarização dos professores para se inserirem no mercado de trabalho é, geralmente, desproporcional à qualidade das condições de trabalho. Além disso, importa referir também o alto padrão de exigência de competências e habilidades diversificadas entre os professores (BRUM; AZAMBUJA; REZER, 2012). Estes fatores acabam por interferir com o estado de saúde dos docentes, manifestando-se pelo stress, nervosismo e outras doenças que, conseqüentemente afetam seu desempenho (COSTA, 2019).

Para França Filho, Antunes e Couto (2020, p. 23),

a crise da pandemia de covid-19 se torna uma janela de oportunidades para uso da tecnologia na educação neste âmbito de parceria público-privada, considerando a maleabilidade do Sistema Nacional de Educação aos interesses e ações desses novos sujeitos da educação básica brasileira.

Porém, a educação à distância exige um planejamento específico, alteração de metodologias, reorganização das instituições e capacitação prévia dos professores para o uso dos recursos tecnológicos de forma correta e eficaz, para que estes possam de fato contribuir para o processo de ensino-aprendizagem (SÁ; NARCISO; NARCISO, 2020).

De realçar que ensino remoto é diferente de educação à distância, pois o ensino remoto consiste numa forma de ensino temporária, emergencial e acessível, com o objetivo de dar continuidade às aulas através de plataformas de ensino. Segundo Silveira (2020, p. 38), no ensino remoto “os professores estão apenas utilizando as TDIC como meio, mantendo as mesmas metodologias de ensino utilizadas no ensino presencial,

baseadas, quase que em sua totalidade, na transmissão de conhecimentos, por meio de aulas expositivas”. Desta forma, o uso das tecnologias, neste processo emergencial, acabou sendo utilizado, por muitos professores, apenas como forma de atender à necessidade da pandemia e não com o propósito de inserir os recursos tecnológicos alterando estratégias e metodologias de ensino.

Diante deste cenário, os docentes precisaram se (re)inventar e atender aos seus alunos, preparando suas aulas, estabelecendo comunicação, mediando atividades pedagógicas, sendo forçados a se tornarem novos profissionais, adaptando-se a diferentes contextos e realidades (MACEDO; OLIVEIRA, 2020). Segundo Rocha (2020), professores e estudantes necessitaram migrar, repentinamente, para a realidade *online*, para que aulas acontecessem em ambientes virtuais. Perante esta situação, muitos professores tiveram de re(aprender) a lidar com uma diversidade de recursos para ensinar de modo remoto.

A pandemia e a necessidade de recorrer à tecnologia para o ensino remoto evidenciaram, mais uma vez, o atraso tecnológico da educação brasileira e de outros países no mundo, por não se adequar os métodos e técnicas de aprendizagem ao paradigma do aluno ativo e professor como mediador da aprendizagem, que gere a oportunidade de usar recursos tecnológicos e colocar os alunos como protagonistas do processo, tal como se espera para a educação do século XXI. Perante esta realidade, hoje os professores não podem deixar de lado as tecnologias digitais, sendo este o mundo da maioria dos alunos, considerados nativos digitais, que já nascem inseridos e cercados pelas TDIC, apresentando diferentes maneiras de se relacionar, pensar e aprender (PRENSKY, 2001; SOUZA; FERRÃO; CHERMONT, 2021).

Tal fato demonstra a importância da formação inicial e continuada dos professores, pois a falta de capacitação destes para o uso de ferramentas tecnológicas, por falta de conhecimentos com essas ferramentas, pode demorar entre três a quatro anos em cursos que habilitem para o uso adequado das TIC (SOUZA; FERRÃO; CHERMONT, 2021). Também Schuhmacher, Alves Filho e Schuhmacher (2017, p. 5), referem que

uma parcela significativa dos professores do Ensino Médio, 31%, indica ter frequentado cursos de formação que não ofereciam disciplinas que envolviam o conhecimento em TIC. Destes, 26,2% indicam ter tido o desenvolvimento do conhecimento da TIC no Ensino em sua formação inicial e 19% o seu uso no desenvolvimento de práticas educacionais.

Desta forma, seria de esperar que a maioria dos professores sentisse dificuldade em se adaptar e utilizar as tecnologias digitais, quando nem tempo tiveram para se preparar previamente e necessitaram de iniciar, de forma bem rápida, o ensino remoto. Segundo Charczuk (2021, p.16-17),

a incidência mundial da pandemia causada pela Covid-19 desvelou a fragilidade humana com a exposição a um vírus, contra o qual ainda estudamos formas de combate [...] Professoras e professores, de todos os níveis educacionais ao redor do mundo se defrontaram com o desafio de operar o educar sem contar com o espaço físico da escola.

Perante as dificuldades apresentadas pelos professores e pelas instituições reforçam-se os vários desafios que são necessários superar, conforme referem Scherer e Brito (2021, p. 20),

[...] alguns desafios: a proposição de políticas de investimento em infraestruturas mais digitais para as escolas; o investimento em políticas de formação inicial e de formação continuada de professores e gestores, de forma contínua, ininterrupta, que oportunizem construir com os professores propostas de um currículo inovador, a cada dia, para a sua sala de aula, escola, e integradas à cultura digital, à cultura local e global, repensando tempos de trabalho de professores, gestores e formadores.

É importante escutar as necessidades dos professores, quais as áreas em que precisam se desenvolver e necessitam de formação, para que as escolas e universidades possam delinear planos de formação que atendam às demandas dos docentes. Estudos realizados junto de professores da educação básica mostram que estes reconhecem e sinalizam as suas necessidades de formação, tal como evidenciam os resultados da pesquisa de Vólquez Pérez e Amador Ortiz (2020, p. 1-2),

os resultados mostram que 47% dos professores requerem formação em competências digitais didático-metodológicas, 39% em cognitivas e 32% em instrumentais. A partir destes resultados conclui-se com a necessidade de se estabelecer um plano de formação que considere prioritariamente as competências em que se obtiveram os menores resultados.

Porém, mesmo perante a falta de conhecimento, formação prévia, todas as limitações e dificuldades, os professores apresentam interesse em inovar e usar as TIC

nas suas atividades letivas e esforçaram-se ao máximo para atender às necessidades do ensino remoto, sendo extremamente importante reconhecer e valorizar todo o seu esforço e dedicação.

No entanto, não é só nas escolas que se faz necessário o uso das tecnologias. Ao longo do tempo, vários espaços não formais, como os museus, vêm-se adaptando a esta evolução tecnológica, proporcionando experiências diferentes ao público visitante, aos mediadores e responsáveis por estes espaços, mas também articulando com as escolas e professores na preparação das visitas com seus estudantes.

1.3 – A Tecnologia nos Museus

O uso de TDIC não se faz sentir apenas nas escolas, está cada vez mais presente nas diversas situações e espaços da vida humana, fazendo parte das atividades contemporâneas (SANNINO; DANIELS; GUTIÉRREZ, 2009). Vale realçar que os espaços museológicos também se inserem nessa realidade, com experiências relacionadas com a tecnologia digital que se vêm consolidando ao longo dos anos e, mais recentemente, de forma mais acentuada com a pandemia. Desta forma, o uso das tecnologias nos museus constitui-se como uma estratégia de inclusão, de ampliação do acesso, democratização desses espaços e forma de interação com o público (JENSEN, 2003; LUPO; RICCA, 2021).

O século XX destacou-se no sentido da exploração de experimentações construtivas em museus, que modificaram o modo como se projeta o próprio espaço, a relação com as obras de arte, assim como a forma como se transmite e expõe o conteúdo nestes espaços (MONTANER, 2003). Os museus foram, ao longo do tempo, espaços de elogios, críticas, mudanças e revoluções na maneira de se apresentar e interagir com a sociedade, tornando-se espaços cada vez mais plurais e abrangentes ao proporcionar e valorizar a participação ativa do visitante (LUPO; RICCA, 2021). Neste sentido, a tecnologia pode ser uma significativa ferramenta de educação e conhecimento, por exemplo, nos museus virtuais. Um grande desafio dos museus sempre foi a preservação da história e da memória, e através da tecnologia, é possível estabelecer uma conexão entre o passado, o presente e o futuro (LIZAMA; ZAVASKI; WACHHOLZ, 2021).

Autores como Henriques (2004) referem que os museus virtuais são os que usam a *internet* como forma de interação com o patrimônio e com o público. No entanto, um

museu virtual é diferente de um site na *internet*, pois o museu virtual tem a capacidade de realizar a mediação do patrimônio no ambiente virtual através de ações museológicas específicas. Por isso, neste tipo de museu, além das especificidades do acervo que ele contém e do novo contexto, ele é virtualizado, ou seja, o objeto deixa de ser o centro da atenção tornando-se num potencial, tanto no que se refere à comunicação museológica como no processo de musealização (HENRIQUES, 2004; CHAVES; HENRIQUES, 2021).

Segundo Chaves e Henriques (2021, p. 110),

[...] os museus virtuais passam a ser instituições de memória conectadas que se reconfiguram tanto no tempo como no espaço, proporcionando a difusão de informações sobre o patrimônio. Os museus acompanham esta revolução info-comunicacional através dos usos de plataformas virtuais.

Desta forma, através do uso de plataformas virtuais, se estabelece a conexão entre passado, presente e futuro. Segundo Henriques (2004, p. 68), o museu virtual deve ser visto como “um espaço virtual de mediação e de relação do patrimônio com os utilizadores”. No mais, além das plataformas virtuais, vários museus usam as mídias sociais ampliando, desta forma, o acesso e tornando a comunicação mais ativa, permitindo a interação com o público visitante e com retorno imediato através de reações, mensagens e/ou comentários. Assim, o museu virtual tem a possibilidade de facilitar o acesso, permitir a socialização e transcender espaços geográficos, pois permite que qualquer pessoa, em qualquer parte do mundo, possa ter acesso e interação com o museu virtual (CHAVES; HENRIQUES, 2021).

As tecnologias digitais e as mídias sociais têm-se acentuado com a nova era cultural, designada por era de cultura tecnológica ou cultura digital, presente na realidade de cada um de nós, e que invadiu as nossas vidas, relações pessoais, interações, através de uma nova forma de comunicar (SILVA; COELHO, 2021). Desta forma, além dos museus virtuais, estes espaços passam por uma transformação tecnológica tornando-se, cada vez mais, espaços mais interativos. Segundo Israel (2011, p. 6),

os museus interativos são uma tendência do século XXI. Utilizam recursos tecnológicos para transmitir conteúdos de forma participativa, democratizar a informação e atrair e incluir o público. O termo é utilizado na mídia tanto para museus exclusivamente digitais, acessíveis via sites na internet, ou para museus em espaços físicos que utilizam amplamente tecnologia

como suporte para conteúdos digitais.

A tecnologia permite esta nova abordagem dos museus, possibilitando a criação de espaços virtuais e experiências interativas, compreendendo novas formas pedagógicas de ensino e de comunicação que atendam a sociedade atual e promovendo experiências através da interação (SILVA; COELHO, 2021). Vários museus despontam como espaços altamente tecnológicos, como é o caso do Museu do Amanhã, e outros vêm-se adaptando, utilizando a tecnologia para a criação de experiências mais interativas com os visitantes. De realçar que, esta adaptação já vinha surgindo em muitos espaços mesmo antes da pandemia e, em outros espaços, verificou-se a necessidade de adaptação à realidade atual, pela pandemia, para permitir a continuidade de interação com o público, mesmo em tempos de isolamento social.

A pandemia impulsionou um deslocamento das atividades cotidianas para o mundo digital, permitido pelas tecnologias, na tentativa de minimizar os danos causados pelo vírus (CRUZ, 2022). As instituições precisaram urgentemente se adaptar a esta realidade da pandemia, tal como refere Bastos (2020, p. 10),

Escolas e universidades têm conduzido suas aulas e atividades através de plataformas de teleconferência e trabalho em equipe. Clubes, museus e instituições culturais vem oferecendo programações regulares através de seus canais digitais, buscando formas de manter elos, mesmo que indiretos, com seus frequentadores.

Repentinamente, várias plataformas digitais que eram usadas pontualmente passaram a ser a rotina diária do trabalho no mundo da arte, dos museus, e mesmo que bruscamente foram estas plataformas que permitiram manter o contacto, mesmo que virtual, entre os artistas, os espaços e o seu público. A *internet*, ou seja, o *online*, permitiu que se estabelecessem conexões, que os espaços culturais continuassem produzindo e os espectadores consumindo a arte (CRUZ, 2022). De acordo com Bastos (2020, p. 11),

Impedidas de circular, a vidas das pessoas passou a acontecer através das quatro linhas que recortam as telas de suas janelas, seus computadores e seus celulares. O resultado é um embaralhamento de espaço e tempo que muitas vezes havia sido atribuído à experiência das redes digitais, mas até então nunca tinha sido experimentado de forma tão ampla e intensa. Hoje em dia, ir da casa para o escritório é sair do quarto para a sala de um apartamento. Ir do trabalho ao clube deixou de depender do Uber no final de semana e tornou-se uma experiência de sair de um

aplicativo e entrar em outro [...] Fazer aula de xadrez ou ginástica só depende de desligar o notebook e pegar o celular.

O mesmo aconteceu com os museus, que passaram a interagir com os seus visitantes através de atividades virtuais como *lives*, *workshops*, exposições virtuais e outras atividades. Vários espaços não formais, como museus, intensificaram o uso das suas redes sociais e plataformas de divulgação *online*, como forma de aproximação com o público, garantindo o acesso a exposições e outras atividades, apresentando novas possibilidades de interação. Segundo Silva (2021, p. 11),

O fenômeno da virtualização e a conseqüente metamorfose do objeto museológico sofreram uma ascensão no período da pandemia e provocara, efeitos diretos sobre o campo museal. A Rede Europeia de Organizações de Museus (Nemo), em pesquisas recentes, aponta que mais de 60% dos museus europeus aumentaram sua presença on-line desde o início da pandemia. A maioria desses museus passaram a investir em passeios virtuais, exposições online, criação de *podcasts*, atividades educativas e digitalização dos seus acervos para acessos virtuais.

Por um lado, estes espaços sofreram com os impactos de fechamento temporário, mas, por outro lado, foi possível manter o contato com o público, ultrapassando barreiras geográficas e dialogando com novos visitantes. Além disso, foi uma forma dos espaços se reinventarem buscando novas formas e metodologias de se manterem em contato com o público, ou seja, os museus permaneceram abertos, mas de outras maneiras, com outras atividades, interagindo com o seu público (CRUZ, 2022). De acordo com Silva (2021, p. 13),

Houve também uma crescente produção de conteúdo digital nos principais museus brasileiros com o objetivo de fomentar a interação com o público. Ações diversificadas foram realizadas, reestruturando a maneira como os museus atualizam a sua missão a partir da perspectiva virtual. A linguagem das redes sociais tornou-se ferramenta importante nesse processo.

Tal fato nos mostra que o conhecimento e a tecnologia já não conseguem mais serem dissociados (LIZAMA; ZAVASKI; WACHHOLZ, 2021). O mesmo acontece com muitas instituições e museus, mas não para todos, pois em pleno século XXI, ainda muitos museus não se encontram interligados à *internet*, dificultando o acesso às suas informações e interação virtual com o público, essencialmente em situações como a

vivenciada na pandemia (HENRIQUES, 2018).

Além dos próprios museus, que disponibilizam as visitas virtuais em seus sites e compartilham informações nas suas mídias sociais, existem outras plataformas digitais que disponibilizam ao público visitas a museus, como por exemplo, a *Google Arts and Culture*. A plataforma permite, ao usuário, escolher o país que pretende explorar e, nesse país, verificar quais os museus com visitas virtuais disponíveis. O acesso pode ser feito usando o computador, com acesso à *internet* ou através do aplicativo que pode ser baixado no celular (SOUZA; SANDY, 2021). A facilidade de acesso à *internet* permitiu o aumento significativo de museus que recorrem ao ciberespaço como forma de alcançar diferentes públicos, quer a nível nacional quer internacional (SANDY, 2019). Muitos dos museus presentes nessa plataforma, além de possibilitar a visita virtual, permite que esta seja realizada de forma guiada, através de um audioguia, e insere algumas ferramentas de acessibilidade nos museus (SILVA, 2021).

Os museus desenvolvem ações no âmbito da pesquisa, preservação e comunicação. É importante perceber de que forma essas ações museológicas podem ser realizadas através dos museus virtuais. As ações museológicas desenvolvidas pelos museus virtuais não diferem muito das ações dos museus físicos, porém, exigem abordagens diferenciadas, pela diferenciação do veículo de comunicação (HENRIQUES; LARA, 2021). De acordo com Deloche (2001), as tecnologias trouxeram para os museus uma nova dinâmica que pode ser evidenciada através de três funções básicas: agrupar, analisar e mostrar. Os espaços museais disponibilizam não só imagens do seu acervo, mas também oferecem visitas virtuais, por isso “as linguagens e as imagens artísticas passaram a depender cada vez mais das tecnologias para sua produção, reprodução, conservação e difusão” (BANDEIRA, 2017, p. 74). Assim, as tecnologias permitem que os museus trabalhem seu patrimônio de uma forma estruturada usando bases de dados, recorrendo a técnicas mais modernas de comunicação e interação com o público (HENRIQUES; LARA, 2021).

Segundo estes mesmos autores (2021, p. 210-211),

O museu virtual é uma espécie de um museu imaginário porque ao mesmo tempo que trabalha com a reprodução, prioriza o uso da imagem como referência patrimonial. O museu virtual não é a reprodução de um museu físico, mas um museu completamente novo, criado para traduzir as ações museológicas no espaço virtual.

A tecnologia e a sua utilização trazem efetivamente uma nova dinâmica aos museus, permitindo alcançar públicos de todas as partes do mundo, proporcionando experiências interativas e formas de comunicação diferentes, no entanto, é importante realçar que nada se compara à sensação de estar no museu, à visita física. Segundo Silva (2021, p. 17),

[...] a visita a um museu envolve uma série de experiências coreográficas corporais que determinam de maneira significativa como nos relacionamos com os objetos musealizados. Embora plataformas como o Google Arts and Culture e redes sociais como o Instagram ofereçam ampla possibilidade de navegação e interação com os museus, as experiências virtuais podem provocar um certo desconforto se elas não forem pensadas a partir dos usos desses objetos musealizados no âmbito virtual.

A visita física a estes espaços provoca sensações, sentimentos, experimentações e interações que o meio virtual não permite. Existem exposições que trabalham com os órgãos dos sentidos, como cheiros, por exemplo, além de outras experiências sinestésicas, que só a visita física ao espaço permite. No entanto, tal fator não deve ser um impedimento para que o visitante não passe pela experiência virtual (SOUZA; SANDY, 2021). Os museus têm-se esforçado no sentido de melhorar suas estruturas e atender às necessidades dos mais diversos públicos, tendo em conta a inclusão e as pessoas com necessidades especiais. Ainda sobre a visita *online* a um museu, Sandy (2019, p. 85) refere que

O International Council of Museums (ICOM) ainda não desenvolveu uma definição formal para o termo museu virtual, mas esse assunto já foi tratado em seu comitê oficial de documentação, o International Committee for Documentation (CIDOC), em reuniões de um grupo de trabalho dedicado especificamente ao uso da internet por museus. Este grupo surgiu em 1992, e apresentou suas primeiras produções em 1995. Nessa ocasião, o encontro do ICOM ocorreu na Noruega, onde foi apresentado um projeto de documento sobre o uso de multimídia nos museus. Este documento estabelece diretrizes formais sobre as novas mídias e preservação de patrimônio, sem no entanto se aprofundar no uso da internet por museus.

Daqui se entende que o assunto sobre visita virtual e acessibilidade já vem sendo tratado há vários anos, no entanto, sem grandes avanços. O acesso virtual nesse sempre acontece de forma simplificada, principalmente em questões de acessibilidade, sendo necessário recorrer a ícones, por exemplo, para facilitar a visualização de uma

determinada área, ou outro tipo de recursos que atendam às diversas necessidades especiais e inclusão de todos os visitantes (SANDY, 2019).

Assim, segundo Souza e Sandy (2021), as tecnologias e o uso de aplicativos podem ser uma alternativa simples e eficaz para o acesso virtual, no entanto, mesmo que o acesso a este espaço virtual seja gratuito, é necessário que o visitante tenha acesso a um dispositivo eletrônico, como computador ou celular e acesso à *internet*, o que para muitos ainda continua sendo um problema.

A pandemia nos mostrou que, em pleno século XXI, mesmo com os avanços da tecnologia, muitas pessoas continuam sem acesso à internet e a algum tipo de equipamento eletrônico. Por isso, mesmo que muitos museus e outros espaços tenham acervo virtual, essas pessoas continuam a não conseguir visitar uma exposição, mesmo que virtualmente, ou a participar em algum tipo de evento virtual proporcionado por estes espaços. O mesmo problema se verificou durante o ensino remoto emergencial, que impossibilitou muitos estudantes de assistir às aulas, realizar as tarefas, continuar a estudar e a aprender, por falta de recursos tecnológicos. Assim, esta ausência de recursos, por parte de várias pessoas, também se traduziu numa desigualdade de direitos, perante a educação, saúde e outras áreas.

Segundo Macedo (2021, p. 264), a pandemia “apontou para a necessidade de reconhecer e enfrentar desigualdades sociais e digitais entre os estudantes, problema que já era muito presente no país, mas que se tornou uma questão central nesse período”. Para esta autora, devido à ausência de políticas educacionais, as escolas, professores e famílias foram deixadas à própria sorte para encontrar soluções e manter a conexão com os estudantes que não possuíam equipamentos digitais adequados nem acesso à *internet*.

A pandemia do coronavírus foi um acontecimento dramático para o setor educacional, no Brasil e em outras partes do mundo, permitindo questionar desigualdades para uns e privilégios para outros (MACEDO, 2021). Tal fato é corroborado pelos dados da Rede de Pesquisa Solidária, de agosto de 2020, que mostra que entre março e julho de 2020, mais de oito milhões de crianças entre seis e catorze anos não fizeram quaisquer atividades escolares em casa. No mês de julho, enquanto apenas 4% das crianças mais ricas ficaram sem qualquer atividade escolar, tal número aumentou para 30% entre as crianças mais pobres. De acordo com o relatório “com a omissão do Estado no acompanhamento das famílias mais pobres, a diferença de atividades realizadas em casa,

entre pobres e ricos, pode chegar a 224 horas, o equivalente a 50 dias letivos” (REDE DE PESQUISA SOLIDÁRIA, 2020, p. 1).

2 – Divulgação Científica

Vivemos numa sociedade fortemente influenciada pelas inovações científicas e tecnológicas. As recentes revoluções nessas áreas provocaram um intenso impacto social, o que vem ampliando o interesse público sobre esses assuntos (CALDAS, 2011; VALÉRIO; BAZZO, 2006). Nesse sentido, é fundamental a criação de mecanismos que aproximem a ciência da sociedade, facilitando e ampliando os canais de informação científica, através da divulgação da ciência. A Divulgação Científica (DC) surge, então, como uma importante ferramenta educativa que, inserida no âmbito social através de diversos meios de comunicação, possui a possibilidade de atingir os mais diversos públicos, além da capacidade de impulsionar reflexões sobre os impactos sociais da ciência e da tecnologia (VALÉRIO; BAZZO, 2006).

Segundo Bueno (2010, p. 5), é função primordial da DC:

(...) democratizar o acesso ao conhecimento científico e estabelecer condições para a chamada alfabetização científica. Contribui, portanto, para incluir os cidadãos no debate sobre temas especializados e que podem impactar sua vida e seu trabalho, a exemplo de transgênicos, células tronco, mudanças climáticas, energias renováveis e outros itens.

A apropriação dos conhecimentos científicos e seus impactos torna-se preponderante para a emancipação social e conquista da cidadania. Segundo Caldas (2011), através da comunicação efetiva dos conhecimentos, a DC possibilita essa caminhada em direção à mobilização e transformação social. Para esta autora, a educação e a cultura científica vão além do acesso à informação, pressupondo o desenvolvimento do pensamento crítico para compreender a realidade e se posicionar sobre ela. Com isso, é possível compreender a importância do papel social da divulgação da ciência.

Conceitualmente, a DC tem sido abordada sobre diferentes pontos de vista, dentro de diversas perspectivas teóricas e filosóficas, não havendo um consenso em relação à sua definição (NASCIMENTO, 2008). Há também uma multiplicidade de termos utilizados como sinónimos de DC, como difusão científica, vulgarização, popularização da ciência e comunicação científica, tornando necessário delimitar o conceito de divulgação científica no qual se está apropriando, evitando, assim, possíveis confusões conceituais.

Usando como referência a definição de Loureiro (2003), a DC é constituída pela

aplicação de técnicas de recodificação de linguagem científica e tecnológica com o objetivo de atingir o público em geral e utilizando diversos meios de comunicação de massa. Analogamente, Albagli (1996), define como sendo a tradução de uma linguagem especializada para uma linguagem mais acessível, visando atingir um público amplo.

Já Dantas (2016) considera a DC como uma iniciativa para compartilhar ciência para um público em geral, através de qualquer mídia ou formato, podendo ser digital ou não. Tal divulgação deve ser realizada de forma objetiva e esclarecedora, com uma linguagem acessível, pois o público-alvo geralmente é composto por pessoas não especializadas nos assuntos. Caso contrário, estaríamos tratando da disseminação científica, a qual é direcionada para um público especializado, utilizando uma linguagem técnica e aprimorada. Para Gouvêa (2015, p. 17), a divulgação científica

(...) é uma prática social realizada em diversos contextos educativos que envolve sempre uma reelaboração do discurso científico e de alguma forma algum processo de enculturação, pois, além dos conhecimentos, são apresentados os pensamentos da cultura científica.

Sobre os objetivos da DC, Rocha (2012) destaca a possibilidade de mostrar resultados de pesquisas e os processos de construção dos conhecimentos e um público não especialista. Valério (2005), evidencia a sua importância enquanto instrumento de popularização de saberes e valores científicos, importante ferramenta educacional e como um esforço de democratizar conhecimentos. Relativamente a esta prática descrevem-se, na literatura, algumas dificuldades. Sob o ponto de vista mais técnico, o processo de transformação da linguagem implica uma redução de conceitos complexos, o que pode incorrer nalgum tipo de distorção ou excessiva simplificação (MUELLER, 2002). Sobre a maneira como se concebe e se apresenta as ciências nestas práticas, Valério (2005) ressalta que muitas vezes as abordagens na DC deixam transparecer uma ciência dogmatizada, positivista, e um culto a verdades absolutas, o que contribui para a formação de visões distorcidas da ciência. Assim, promover atividades de divulgação sem cair no reducionismo e na banalização dos conteúdos científicos, que propicie uma alfabetização científica, é certamente um desafio e uma atitude de responsabilidade social (JACOBUCCI, 2008).

Bueno (2010) traz um contraponto com a comunicação científica, que se caracteriza na transferência de informações científicas destinadas aos especialistas em

determinadas áreas do conhecimento, ao contrário da DC, que se destina a informar um público não especialista. Este mesmo autor atenta, também, para a diferenciação desta com a prática do jornalismo científico, pois há uma tendência em se associar a divulgação científica apenas à difusão das informações através da imprensa. A divulgação da ciência extrapola o território da informação impressa e amplia-se a outros espaços, como museus e centros de ciência e também as redes sociais.

Na área do ensino, a contribuição da DC vem sendo amplamente investigada, tanto no ensino formal (MARTINS; NASCIMENTO; DE ABREU, 2004; ROCHA, 2012; FERREIRA; QUEIROZ, 2012) como também em espaços não formais (MARANDINO *et al.*, 2004; SANTOS; NASCIMENTO-SCHULZE; WALCHELKE, 2005; MARANDINO, 2011; WATANABE; RIBEIRO; KAWAMURA, 2015).

2.1 – Alfabetização Científica e Tecnológica

A Alfabetização Científica (AC) é uma importante ferramenta para o Ensino de Ciências e para todos os indivíduos, em geral, pois propicia meios para que seja possível entender o processo de desenvolvimento como um todo e ser capaz de compreender o mundo à sua volta, estando assim atualizado perante as evoluções científicas e tecnológicas (LIDOINO; REIS; PINTO, 2022).

O termo AC baseia-se na compreensão do conceito de alfabetização. A palavra alfabetizar consiste na capacidade de ler e escrever para decodificar o código da leitura e escrita. Quando nos referimos a alfabetizar em ciência e tecnologia falamos em adquirir competência de compreensão da ciência com a tecnologia. De acordo com Germano (2011, p. 12),

alfabetização, conforme atestam os lexicógrafos, é o ato ou efeito de alfabetizar, ou ainda de propagar a instrução primária. O que nos remete a duas novas definições que, respeitando as anteriores, seriam as seguintes: alfabetizar como ato de ensinar o alfabeto ou difundir o ensino básico.

De modo que o conhecimento científico seja apropriado de forma efetiva, é importante que as pessoas sejam alfabetizadas cientificamente, considerando o entendimento dos avanços da ciência e da tecnologia, além das suas implicações ao longo do tempo. Segundo Freitas, Gonçalves e Machado (2022, p. 2), a DC “busca transmitir informações voltadas à ampliação da consciência dos cidadãos, a respeito das questões

sociais, econômicas e ambientais”. De acordo com Dantas (2016, p. 8),

é importante destacar que ser alfabetizado cientificamente não significa entender todo conhecimento científico. Ser alfabetizado em ciência significa ter o mínimo do conhecimento necessário para poder avaliar os avanços da ciência e tecnologia e suas implicações na sociedade e ambiente. É relevante estar atento às mudanças do mundo científico, ou seja, conhecer o que está sendo desenvolvido para questionar suas consequências imediatas e no futuro.

Para Mezzomo (2004), a AC envolve três dimensões: um conhecimento de vocabulário científico básico para se ler reportagens, revistas e outros suportes de difusão de informação, um entendimento da natureza da investigação científica, e a compreensão do impacto da ciência e da tecnologia na sociedade. Na sua perspectiva ampliada (Auler; Delizoicov, 2001), a AC deve propiciar uma leitura crítica do mundo contemporâneo, crescentemente vinculado ao desenvolvimento científico-tecnológico. Pode ser considerada como uma dimensão para potencializar alternativas que favorecem uma educação mais comprometida capaz de contribuir com que os estudantes possam compreender conhecimentos, procedimentos e valores que os permitam tomar decisões e perceber tanto a ciência e suas aplicações quanto os limites e consequências do seu desenvolvimento (CHASSOT, 2003). Para isso, é fundamental:

(...) a problematização, a desmistificação de construções históricas realizadas sobre a atividade científico-tecnológica, consideradas pouco consistentes, aqui denominadas de mitos, como, por exemplo, a neutralidade da Ciência-Tecnologia (CT) ou o determinismo tecnológico (AULER, 2003, p. 4).

No contexto escolar, torna-se fundamental discutir, saber, acompanhar e conhecer quais as fragilidades e potencialidades de todo o desenvolvimento alcançado com avanços científicos e tecnológicos. Tal como afirma Sasseron (2018, p. 3),

é necessário, pois, a nosso ver, desenvolver atividades que, em sala de aula, permitam as argumentações entre alunos e professor em diferentes momentos da investigação e do trabalho envolvido. Assim, as discussões devem propiciar que os alunos levantem hipóteses, construam argumentos para dar credibilidade a tais hipóteses, justifiquem suas afirmações e busquem reunir argumentos capazes de construir consistência a uma explicação para o tema sobre o qual se investiga.

De acordo com Fourez (2003), a escola tem um papel fundamental na formação dos estudantes. Para este autor, a perspectiva da AC pressupõe levar o estudante a adquirir conhecimento das ciências e da tecnologia com a capacidade de se situar em um universo técnico-científico, utilizando as ciências para decodificar o mundo que o rodeia, ou seja, o contexto social em que está inserido. Neste contexto, Chassot (2011, p. 64), explica que

poderia ser considerado alfabetizado cientificamente quem não soubesse explicar algumas situações triviais do nosso cotidiano? Por exemplo: o fato de o leite derramar ao ferver e a água não; por que o sabão remove a sujeira ou por que este não faz espuma em água salobra; por que uma pedra é atraída para a Terra de maneira diferente de uma pluma; por que no inverno as horas de sol são em menor número que no verão ou por que quando é primavera no hemisfério sul é outono no hemisfério norte; por que quando produzimos uma muda de violeta a partir de uma folha estamos fazendo clonagem.

Assim, a escola é o lugar onde os estudantes têm a oportunidade de conhecer as desigualdades produzidas pela falta de compreensão das questões tecnocientíficas. A escola deve incentivar os estudantes a se envolverem em discussões e debates sobre questões atuais pertinentes para a sociedade, como questões relacionadas a economia, ambiente, sociedade e culturas, entre outros, de forma a sensibilizar os estudantes e para que estes entendam a necessidade de pensar e agir sobre questões que atingem a todos (LINDOINO; REIS; PINTO, 2022).

O desenvolvimento científico tecnológico evidenciado no século XX trouxe novas necessidades para os seres humanos do século XXI, rodeados de ciência e tecnologias, e uma dessas necessidades foi a Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT) (FIRME; MIRANDA, 2020). Segundo Fourez (1994, p. 11), a ACT designa “um tipo de saber, de capacidade ou de conhecimento e de saber-se, em nosso mundo técnico-científico, seria uma contraparte ao que foi alfabetizado no último século”.

Sobre o conceito de ACT, Lorenzetti e Delizoicov (2001, p. 47), referem que é “a capacidade do indivíduo ler, compreender e expressar opinião sobre assuntos que envolvam a Ciência, parte do pressuposto de que o indivíduo já tenha interagido com a educação formal, dominando, desta forma, o código escrito”. Neste processo de leitura, compreensão e argumentação deve-se procurar uma formação atenta, democrática, crítica capaz de proporcionar transformações no meio social (SILVEIRA; SILVEIRA; ROCHA, 2022).

A ACT discute a necessidade de os cidadãos possuírem o mínimo de conhecimento científico, para assim conseguirem desempenhar o seu papel como seres intervenientes e participantes de uma sociedade, com a capacidade de reconhecer os seus direitos perante a sociedade moderna, partindo do princípio de que o conhecimento científico esteja profundamente relacionado ao progresso da ciência, da sociedade e da tecnologia (NIEZER, 2012; ROSA; LORENZETTI; LAMBACH, 2019). De acordo com Costa e Lorenzetti (2020, p. 14),

[...] é o objetivo da Alfabetização Científica, capacitar os estudantes a compreenderem os fenômenos científicos, suas relações ecológicas, sociais e ambientais, de forma a tornarem-se mais ativos e críticos diante de situações relacionadas à ciência e tecnologia. Assim poderão estar preparados para compreender o mundo natural, relacionando experiências do cotidiano, podendo nelas interferir com competência, por meio de envolvimento e interpretação do conhecimento científico.

O entendimento dos conceitos científicos, sua associação e contextos são abrangidos pela ACT. O ser humano deve ter a capacidade de refletir sobre ciência, de observar suas mudanças e reconhecer as várias aplicações desses conhecimentos no seu cotidiano, podendo, dessa forma, estar preparado para participar de forma mais ativa nos processos democráticos da sociedade (COSTA; LORENZETTI, 2020).

Segundo Bybee (1997) podemos categorizar a ACT, utilizando as categorias para verificar o grau e a dimensão da AC. Este mesmo autor divide a AC, com visão na aprendizagem do conhecimento científico, em quatro classes: nominal, funcional, conceitual e processual e multidimensional (Quadro 1), categorias essas que podem ajudar, tanto o professor quanto os estudantes, na verificação do grau de AC.

Quadro 1 – Classificação da ACT segundo Bybee (1997).

Classe	Descrição
ACT nominal	As pessoas têm relação com os nomes, isso significa que alguém alfabetizado na ciência consegue entender que o tema abordado tem relação com ciência, porém não saberão nada mais que isso.
ACT funcional	Tem como objetivo desenvolver conceitos, focando-se na aquisição de um vocabulário e termos técnicos que envolvam ciência e tecnologia.

ACT conceitual e processual	As pessoas já conseguem dar seus próprios significados aos conceitos científicos e relacionar informações e fatos no contexto da ciência e tecnologia.
ACT multidimensional	As pessoas têm a capacidade de se apropriar dos conhecimentos e explicá-los, conseguindo utilizá-los na resolução de problemas do seu cotidiano.

Fonte: Adaptado de Rosa, Lorenzetti e Lambach (2019).

Outros autores, como Costa e Lorenzetti (2020) apresentam a classificação de Shen (1975), que tem como objetivo mostrar que a AC deve proporcionar um conhecimento técnico e científico de uso imediato, e que possibilite melhorar os padrões de vida do ser humano. Shen (1975), divide a AC em três classes: a AC prática, a AC cívica e a AC cultural (Quadro 2).

Quadro 2 – Classificação da AC segundo Shen (1975).

Classe	Descrição
AC prática	Determina a posse do conhecimento científico que poderá ser usado na resolução de problemas, conhecimento científico e técnico que pode ser posto imediatamente em prática, para melhorar os padrões e qualidade de vida do ser humano.
AC cívica	Coloca o cidadão mais atento aos problemas da ciência, proporcionando-lhe a capacidade de tomar decisões. O ser humano torna-se assim mais informado sobre ciência e com as questões com ela relacionadas.
AC cultural	O ser humano está motivado pelo desejo de saber, conhecer mais sobre ciência. Não resolve diretamente nenhum problema prático, mas ajuda na abertura de caminhos e contribui para a expansão do conhecimento científico das pessoas, podendo proporcionar autonomia intelectual e estimular a querer saber mais sobre determinados assuntos.

Fonte: Adaptado de Costa e Lorenzetti (2020).

Desta forma se assume a ACT como imprescindível para a sociedade atual e com

principal objetivo para o Ensino de Ciências (FIRME; MIRANDA, 2020). Segundo Silveira, Silveira e Rocha (2022, p. 95), a ACT

insere em suas potencialidades a busca pela valorização dos saberes locais, das identidades grupais, sobretudo, pautando um olhar as tendências que acabam se delineando e, por vezes, acabam alienando e promovendo as desigualdades sociais. De modo inequívoco, alfabetizar cientificamente um estudante consiste em instruí-lo para uma tomada de decisão, reconhecendo os impactos da tecnologia e da ciência na sociedade, alertando sobre as desigualdades sociais, a saúde, a fome, a educação e tantas outras temáticas que são diárias.

A ACT é assim um caminho para que se formem indivíduos socialmente dotados de criticidade e autonomia, que consigam reconhecer problemas sociais, procurando através do diálogo, respostas e formas de intervenção (LORENZETTI, 2000). Para Bybee (1995), o conceito de AC pode ser estendido para um nível de compreensão de significados, centrado no processo de ensino-aprendizagem e na forma como os estudantes de apropriam do conhecimento científico. Percebe-se nas afirmações de Lorenzetti (2000) e Bybee (1995) que a ACT vai muito além do processo de memorização, pois introduz o conhecimento de mundo para uma atuação cívica responsável (SILVEIRA; SILVEIRA; ROCHA, 2022).

Assim, é fundamental a exploração de assuntos voltados para a ACT nas escolas, recorrendo a metodologias diferenciadas de ensino, materiais didáticos, entre outros recursos, com o objetivo de construir conhecimento nos diferentes níveis de ensino (LORENZETTI, 2000). Segundo Soares (1998, p. 84), “as escolas são instituições às quais a sociedade delega a responsabilidade de prover as novas gerações as habilidades, conhecimentos, crenças, valores e atitudes consideradas essenciais à formação de todo e qualquer cidadão”. Desta forma, as escolas enquanto espaços formativos precisam articular os conhecimentos científicos com a realidade em que se inserem, pela diversidade de saberes e identidades existentes no meio socioeducacional (SILVEIRA; SILVEIRA; ROCHA, 2022).

Apesar das potencialidades da ACT nos ambientes educacionais, é importante destacar que as escolas não são capazes de proporcionar toda a educação científica necessária para a formação cidadã dos estudantes, pela diversidade de temáticas e assuntos que circundam as escolas (LUCAS, 1983). Estes espaços têm uma grande e

importante contribuição na troca de conhecimentos, vivências na cultura científica dos estudantes, mas não devem ser considerados o único espaço formativo. Aqui podemos inserir os espaços não formais, como museus, como espaços que também contribuem significativamente para a ACT de qualquer cidadão.

Neste contexto, é necessária a formação de indivíduos alfabetizados cientificamente para que sejam capazes de dar sentido às ciências nas práticas sociais e educacionais (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001). Assim, é essencial pensar que a ACT é algo que se desenvolve para a vida toda, num sentido vertical, ampliando-se para diferentes níveis de ensino e realidades socioeducacionais (LORENZETTI, 2021).

A ACT, da população, poderá ser uma forma de diminuir a disseminação de notícias falsas. Se as pessoas apresentam a compreensão básica em ciência e tecnologia, têm os conhecimentos básicos para poder opinar em assuntos sobre tecnologia e ciência, requerendo que o cidadão consiga ler, compreender e expressar o seu entendimento sobre assuntos de ordem científica e tecnológica (NIEZER, 2012). Chassot (2000) afirma que a ACT é uma dimensão para potencializar alternativas que privilegiam uma educação mais comprometida, envolvendo um conjunto de conhecimentos que visam capacitar o ser humano para fazer uma leitura do mundo, possibilitando o entendimento e a tomada de consciência para participar ativamente no meio no qual está inserido.

2.2 – Papel Social da Divulgação Científica

Durante o século XX, a procura e as consequências dos avanços técnicos e científicos ficaram à responsabilidade de uma comunidade de especialistas que tinham o poder de gerir o futuro, excluindo, essencialmente, os cidadãos leigos. Porém, ao longo do tempo tem-se notado um crescimento de mecanismos que visam envolver ativamente o público, com o objetivo de que todos possam entender e acompanhar o desenvolvimento científico e tecnológico (EINSIEDEL, 2003).

Segundo Valério e Bazzo (2005), o exercício pleno da cidadania passa pela motivação e capacidade de envolvimento dos indivíduos em decisões da sociedade, desafio que implica o acompanhamento, compreensão e reflexão da prática científica e tecnológica. Para tal, é fundamental que todos tenham acesso a uma educação científica e tecnológica de qualidade, não apenas no meio escolar, mas em todos os espaços sociais passíveis de se considerar o caráter pedagógico. Tal como refere Donas (2004), consiste

na adaptação dos objetivos educativos às exigências e necessidades da sociedade em transformação.

Autores como Argüello (2002), afirmam que as escolas não educam em ciências e, raramente e de uma forma pouco explorada divulgam seus resultados. Desta forma, se verifica uma precariedade no ensino formal em ciências, acrescida ao tempo reduzido que o cidadão dedica à sua formação em instituições oficiais de ensino, entendendo-se assim a necessidade e urgência de políticas e estratégias pedagógicas que contribuam efetivamente para uma educação pública em ciências através de experiências além do ambiente escolar. Assim se destaca o papel da Divulgação Científica “como ferramenta educativa, inserida no contexto mais amplo da educação pública e dotada de um potencial ímpar para atender os anseios de uma sociedade que começa a reconstruir a sua relação com ciência e tecnologia” (VALÉRIO; BAZZO, 2005, p. 7).

A DC é entendida como um conjunto de práticas no campo da comunicação, atuando

na exposição pública não só dos conhecimentos, mas dos pressupostos, valores, atitudes, linguagem e funcionamento da Ciência e Tecnologia. Fazendo uso, para tal, de uma ampla gama de meios disponíveis, dentre os quais a museologia (de observação e interativa), a dramaturgia (no teatro e televisão), a literatura, e o jornalismo (de televisão, rádio e mídia impressa), além de outras iniciativas menos usuais. A conjunção entre essas premissas práticas da divulgação científica e sua diversidade de veículos pelos quais opera é que confere a qualidade de recurso imprescindível na educação pública em ciências (VALÉRIO; BAZZO, 2005, p. 7).

Para Carvalho (2003), a DC é caracterizada como uma reconstrução do discurso científico, adaptando informações científicas para leitores não especialistas, através de recursos linguísticos que facilitam a leitura do público em geral. Desta forma, a DC desempenha uma função informativa relevante atuando, essencialmente, como mediadora entre a sociedade e a produção científica. Segundo Oliveira (2002), a DC, através de notícias, reportagens, entrevistas e artigos, contribui para a compreensão e acessibilidade dos conhecimentos científicos para o público em geral. Assim, as redes sociais e a mídia assumem um papel que vai muito além do informativo, atuando com vínculo formativo contribuindo para a socialização do saber científico (ROCHA; NICODEMO, 2013). Desta forma, na DC, percebe-se um caráter metalinguístico do texto, ou seja, a sua

capacidade de se autoexplicar (LEIBRUDER, 2003). Além de exemplificações, explicações, metáforas, comparações, nomeações e paráfrases, por exemplo, a própria escolha lexical e utilização de recursos visuais são exemplos de elementos didatizantes utilizados pelo divulgador no momento de compor o seu texto (CAPOZOLI, 2002).

Em áreas historicamente construídas e dominadas por certos grupos identitários, a DC é considerada uma das formas mais eficazes de problematizar, expandir e de interagir entre diferentes áreas de conhecimento, na sociedade brasileira e no mundo, e de contribuir para a inclusão, tão desejada no século XXI, ou seja, propiciar oportunidades para que todos cidadãos consigam conhecer e acompanhar a ciência, a tecnologia e os seus avanços (ALVES-BRITO; MASSONI, 2020).

Especificamente no Brasil, onde grande parte da população está aquém dos processos de conhecimento científico e tecnológico, a DC, é um dos segmentos de extensão universitária mais importantes, não só para que se estreite a relação entre as universidades e a sociedade, mas também para que se pensem e desenvolvam formas diferenciadas de saber, conhecer e de comunicar com diferentes grupos sociais (VALADARES, 2001; FORPROEX, 2007). Segundo o documento “Diagnóstico da Divulgação da Ciência na América Latina” (Patiño Barba *et al.*, 2017), no Brasil e América Latina, pensando na quantidade de instituições de ensino que fazem divulgação da ciência, o resultado é preocupante. De um total de 123 organizações identificadas em 14 países da região, cerca de 70,7% das instituições que fazem divulgação da ciência na América Latina são públicas, enquanto 29,3% são privadas. Nesse mesmo estudo é referido que apenas 8,1% dos profissionais que atuam com divulgação de ciência e tecnologia, na América Latina, são remunerados pelo seu trabalho; 60,2% atuam como voluntários, enquanto 31,7% são voluntários e remunerados. Segundo Alves-Brito e Massoni (2020, p. 200),

em número de instituições que fazem divulgação científica e tecnológica na América Latina, o Brasil ocupa a segunda posição (25%); o México vem em primeiro lugar (33,6%) e, depois do Brasil, aparece a Argentina (19%). As instituições de nível superior (...) representam apenas 27,6% dentre as que executam ações de divulgação científica e tecnológica nos países estudados. (...) o público alvo principal a que se destinam as atividades de divulgação são adolescentes entre 13 e 7 anos (42,9%), crianças menores de 12 anos (28,9%) e adultos (29,2%).

Desta forma, é fundamental o investimento na DC, pelas instituições de ensino,

espaços não formais e meios de comunicação, assim como a formação adequada daqueles que trabalham com a divulgação da ciência. Os meios de comunicação são um importante aliado dos cientistas, pois eles conseguem atingir um público onde, muitas vezes, as publicações científicas não têm a possibilidade de chegar. No entanto, é necessário que os jornalistas e outros divulgadores de ciência, que não sejam cientistas e especialistas da área, tenham o devido preparo para que não haja erros ao relatar um fato científico para a sociedade em geral. Assim, as mídias surgem como uma importante ferramenta para a popularização da ciência e alfabetização científica de uma forma geral (XAVIER; GONÇALVES, 2014).

Para estes mesmos autores (p. 183), “a inclusão de atividades de DC nas escolas enquanto instrumento de ensino funcionam como um complemento importante para os livros didáticos, pois as atividades proporcionam aos alunos a prática dos conhecimentos aprendidos na teoria”. Desta forma, trabalhando desde cedo estas questões com os estudantes, podemos evitar interpretações erradas de fatos científicos, possibilitar uma ampla visão acerca do assunto e desenvolver o espírito crítico.

Uma parte da sociedade está pouco familiarizada com os termos científicos, confundindo frequentemente a Divulgação Científica e a Comunicação Científica. Ambas têm como objetivo principal fazer chegar as informações científicas à população, mas a sua metodologia e público-alvo faz com que existam diferenças entre elas. Segundo Xavier e Gonçalves (2014, p. 183),

a divulgação científica utiliza recursos como programas de rádio e TV ou jornais impressos, além de livros e similares para levar os saberes científicos a uma parcela da população, em sua maioria não familiarizada com o ensino de ciências. Apesar de ser comum algumas emissoras noticiarem informações consideradas polêmicas e abusarem do sensacionalismo, o jornalismo científico é um bom exemplo de como a ciência é divulgada pela mídia. Já a comunicação científica leva as informações a um público específico e geralmente familiarizado com os termos e teorias da ciência comumente utilizadas pelos profissionais da área. Esse tipo de comunicação é feito em mostras, palestras, simpósios e temas fixos.

Bueno especifica as características de cada uma destas modalidades “a divulgação científica compreende a [...] utilização de recursos, técnicas, processos e produtos (veículos ou canais) para a veiculação de informações científicas, tecnológicas ou associadas e inovações ao público leigo” (BUENO, 2009, p. 162). Já a comunicação

científica “diz respeito à transferência de informações científicas, tecnológicas ou associadas a inovações e que se destinam aos especialistas em determinadas áreas do conhecimento” (BUENO, 2010, p. 2).

Na comunicação científica existe um público que, de certa forma, já possui algum conhecimento do processo de produção em ciência e tecnologia, já na DC, o público-alvo, na maioria das vezes, não tem conhecimento ou ideia de como a ciência acontece, o que dificulta o processo de trabalhar com DC. Assim, torna-se fundamental buscar entender os conhecimentos científicos. O divulgador precisa procurar estratégias de comunicação que possibilitem o entendimento do que será transmitido, tornando o conhecimento científico compreensível para o público não especialista.

O maior desafio da DC é encontrar uma forma dinâmica, prática e interativa de apresentar a ciência para as pessoas. Desta forma, se usadas da forma correta, as mídias e redes sociais poderão contribuir para essa interação e divulgação mais apelativa. Assim, a DC pretende facilitar a alfabetização científica aproximando os produtores de ciência e tecnologia dos demais integrantes da sociedade, apresentando e contextualizando fatos e resultados de pesquisas com o contexto real dos cidadãos. Em geral, a DC deve priorizar informações relevantes para o público-alvo considerando o nível de formação, a faixa etária e as suas vivências diárias resultantes da convivência com os outros seres humanos e adquiridas durante o percurso escolar (XAVIER; GONÇALVES, 2014).

Segundo estes autores (p. 184), “o tratamento dado às atividades de divulgação científica também pode ser um diferencial, pois geralmente os cientistas são tratados como pessoas além das nossas capacidades, ou fazem algo que uma pessoa comum dificilmente poderá fazer”. Torna-se essencial humanizar a imagem do cientista para que os cidadãos vejam a ciência como um fenômeno social, onde todos se podem envolver no processo de produção de conhecimento, pois tais atitudes favorecem o diálogo e diminuem as lacunas que ainda existem entre os cientistas e a sociedade.

O fator curiosidade é o que leva alunos, pesquisadores e cientistas a quererem descobrir e produzir novos campos científicos. A imaginação relaciona-se com a realidade concreta que os profissionais de educação precisam ter presente para refletir sobre práticas que incentivem a mente dos seus alunos e, através da educação científica, despertar o interesse, concretizar projetos, objetivando uma DC inovadora na escola. Gurgel e Pietrocola (2011) destacam a importância de envolver ciência e imaginação e a

necessidade de a utilizar tendo em conta os compromissos científicos,

contudo, a imaginação para ser “científica” não pode ser uma atividade puramente livre, por mais que seja um ato bastante complexo e de grande subjetividade, por se relacionar com a construção simbólica mental do indivíduo, não pode estar desvinculada dos compromissos e dos valores da ciência (GURGEL; PIETROCOLA, 2011, p. 95).

López (2004) refere características que permitem diferenciar a DC da educação científica, que opostamente a esta última é voluntária, pouco estruturada, não é legislada, não é avaliada nem certificada, é mais aberta e centrada nas pessoas. Segundo Hernando (2002, p. 10), a DC contribui para a democratização do saber, facilitando “a todos o conhecimento para poder opinar sobre os avanços da ciência, e partilhar com os políticos e cientistas a capacidade de tomar decisões nas graves questões que o desenvolvimento científico e tecnológico levantam”. O mesmo autor destaca ainda que a DC permite colocar o conhecimento ao serviço dos cidadãos e da sociedade, evitando que os progressos beneficiem apenas minorias. Da mesma forma, Tuffani (2002), defende que assim como se apela à participação dos cidadãos na tomada de decisões em áreas como a política e a economia, torna-se necessário alargar esta tomada de decisões para questões relacionadas com saúde pública, o ambiente, o desenvolvimento tecnológico e a política científica.

Albagli (1996) apresenta três objetivos da DC: o primeiro – educacional – para desenvolver o conhecimento e a curiosidade; o segundo – cívico – para desenvolver uma opinião informada sobre questões científicas e tecnológicas; o terceiro – mobilização popular – para ampliar a participação da sociedade na elaboração de políticas públicas e na seleção de soluções tecnológicas.

Apesar de prevalecer a ideia de que a DC tem razões puramente democráticas e altruístas, é possível que coexistam outras motivações, como interesses financeiros e políticos (DIAZ, 1999). No entanto, é unânime que a DC tem como objetivo dar a conhecer inovações científicas a pessoas sem formação específica na área das ciências, com o intuito de melhorar a participação dos cidadãos em questões científicas (ALBAGLI, 1996; TUFFANI, 2002). Segundo Lopes e Dahmouche (2019, p. 309), “as ações de divulgação científica, em particular aquelas que promovam o diálogo com outras áreas do conhecimento, ocupam papel central, porque visam a apropriação e democratização dos saberes”. Porém, tal como refere Borsese (1999), para dinamizar

atividades de DC enfrentam-se diversas dificuldades, como a formação do divulgador, o tipo de linguagem utilizado, as concepções erradas sobre ciência e sobre os cientistas, as concepções alternativas à ciência, assim como a complexidade dos temas (CORREIA; MARTINS, 2022).

Ao longo dos anos, essencialmente no período de pandemia, os meios de divulgação científica têm crescido significativamente, com canais na rede social *YouTube* (MACHADO; MIQUELIN; MEDEIROS, 2022). Fonseca (2019) enumerou 59 canais de DC, na área da Biologia, Física, Matemática, Astronomia, dentre outras interdisciplinares. Além desta rede social, em outras como o *Facebook* e o *Instagram* também existem perfis que participam da DC. De acordo com Valério e Pinheiro (2008, p. 167),

as TIC (Tecnologias de Informação e Comunicação) são responsáveis pelo considerável aumento do fluxo de informações para novos territórios, em campos de conhecimento diversificados, de múltiplos interesses e de acesso livre [...] configura-se um novo espaço (ciberspaço) com uma grande quantidade de informação de ciência disponibilizada na internet, gerada pelos produtores de comunicação e de divulgação científica.

Autores como Massarani e Moreira (2016) reforçam a importância de se intensificar o uso da mídia, essencialmente a internet e as redes sociais, expandindo os meios e os recursos para a DC. Estes autores destacam ainda a evolução que aconteceu, no país, ao longo dos anos na DC, porém é necessário avançar ainda mais através do trabalho coletivo entre pesquisadores, professores e comunicadores científicos, com o objetivo de comunicar ciência com mais qualidade e equidade. Segundo Machado, Miquelin e Medeiros (2022, p. 5), “esses diversos meios e recursos, impressos, físicos ou virtuais contribuem para divulgar a Ciência e evitar estereótipos de sua produção”. A DC deve ter a capacidade de transformar o saber do conhecimento em saber a ser ensinado e transmitido, considerando o meio social e cultural do público a quem essa divulgação se destina (CHEVALLARD, 2013). A considerar também que as formas de acesso à ciência, pela população, e suas formas de produção, também devem mudar considerando os diferentes períodos históricos e a evolução tecnológica (MACHADO; MIQUELIN; MEDEIROS, 2022).

Para Reis (2002), mais do que transmitir ao público as maravilhas da ciência, os aspectos importantes e revolucionários da ciência, a DC é o veículo da ciência enquanto

processo, dos princípios que ela estabelece, das metodologias que utiliza, despertando, essencialmente, a magnitude dos problemas sociais implícitos nessa atividade. Também SÁNSHEZ MORA (2003, p.7), refere que a DC “quer tornar acessível um conhecimento superespecializado, mas, não se trata de uma tradução, no sentido de verter de uma língua para outra, e sim, de criar uma ponte entre o mundo da ciência e os outros mundos”.

A ciência e as atividades de DC são um caminho para combater o negacionismo e as *fake news*, pois a ciência “é o único dos saberes que se coloca aberto para o diálogo, crítica, argumentação, lógica, método e avaliação (...) ela é o único dos mais variados conhecimentos que se desenvolve a partir da conflitualidade de debates e do confronto de ideias (JUNIOR *et al.*, 2020, p. 177). Para estes mesmos autores, é fundamental a difusão da informação científica para a sociedade e, embora a ciência seja uma das soluções para controlar e minimizar a má informação, torna-se necessário intensificar mais, assim como aumentar a comunicação, as conversas e a interlocução entre a sociedade e a ciência de forma geral. Também DANTAS e DECCACHE-MAIA (2020), referem que a intensificação do diálogo entre a ciência e a sociedade é uma possibilidade de combate às *fake news*, deixando a população menos vulnerável. Tal objetivo pode ser alcançado através de atividades de DC, com o objetivo de alargar o acesso ao conhecimento científico produzido, incentivando e desenvolvendo o espírito crítico.

De acordo com MESSEDER NETO (2019, p. 19),

é preciso destacar que o trabalho de divulgação da ciência não é um favor que a academia ou outros centros de pesquisa fazem à população em geral, ela é uma obrigação visto que a produção do conhecimento só é possível graças ao trabalho diário de homens e mulheres que na sociedade de classe ainda não adentram o espaço acadêmico. Na impossibilidade desses sujeitos participarem diretamente do processo de produção dos saberes científicos e de conhecerem sua linguagem, é essencial que os cientistas coloquem a divulgação como sendo um elemento ético e imprescindível do seu próprio fazer ciência. A divulgação científica tem como obrigação mostrar para a população os produtos e processos da ciência, tendo compromisso com a objetividade e com a fidedignidade do objetivo que está sendo apresentado.

As atividades de DC intensificaram-se através da *internet*, permitindo a partilha instantânea de informações de forma acessível, porém é preciso muito cuidado com a informação compartilhada, pois nem tudo o que circula pela rede é feito de forma

fidedigna e tendo a ciência como princípio. A ciência segue protocolos que objetivam a produção de discursos embasados, construídos através de métodos e procedimentos que buscam a produção de informação fidedigna articulada com a realidade (DANTAS; DECCACHE-MAIA, 2020).

Para estes mesmos autores, são encontrados na rede vários conteúdos pobres em evidências, cujas publicações disseminam informações falsas dando origem às *fake news*. Por isso, a *internet* é um espaço onde se podem encontrar informações boas e fidedignas, mas também muitas informações falsas, sendo necessário, que o receptor da informação tenha o discernimento para selecionar essas informações. Porém, é essencial destacar o potencial que as TIC têm no contexto social e acadêmico, por proporcionarem a DC e facilitar as interações entre os pesquisadores e a sociedade, além de permitirem o diálogo entre pesquisadores, a troca de informações e permitir, desta forma, um fluxo contínuo e dinâmico.

Segundo Valério e Bazzo (2006), a divulgação da ciência e da tecnologia surge como uma ferramenta educativa importante, pois está inserida numa sociedade que tem ao seu dispor uma ampla gama de meios de comunicação, podendo atingir os mais diversos públicos, além da capacidade de estimular a reflexão sobre os impactos sociais da ciência e tecnologia.

2.3 – Espaços Formais e Não Formais

A educação tem como principal objetivo a aquisição e construção de conhecimentos, apresentando diferentes formatos e características: a educação formal, a não formal e a informal. Estas modalidades não são substitutivas, elas complementam-se nas suas ações fazendo-se perpassar pelo ensino e aprendizagem. Desta forma, as três formas de ensino podem acontecer em espaços distintos, não podendo nenhum deles ser considerado mais importante que o outro (MÜLLER; GOLDSCHMIDT, 2022). Para Gohn (2006, p. 28),

a educação formal é aquela desenvolvida nas escolas, com conteúdos previamente demarcados; a informal como aquela que os indivíduos aprendem durante seu processo de socialização – na família, bairro, clube, amigos, etc., carregada de valores e cultura própria, de pertencimento e sentimentos herdados; e a educação não formal é aquela que se aprende “no mundo da vida”, via os processos de compartilhamento de experiências, principalmente em espaços e ações coletivas cotidianas.

Perante isso, entendemos que a educação não formal está entre as combinações de educação formal e informal,

a partir da compreensão de educação formal e informal, pode-se deduzir que o uso dos espaços não formais está imerso em ambos (como também é entendido que a educação não formal está integrada na educação escolar, como o uso de museus e centros culturais, de forma mais organizada do que os exemplos conhecidos do Brasil). Mas, a educação informal não pode ser considerada educação escolar, pois tem a ênfase no sujeito fora do sistema escolar na aprendizagem de conteúdos culturais relevantes à comunidade a qual faz parte, de uma forma de ensino não necessariamente sistematizada (SEIFFERT-SANTOS; FACHÍN-TERÁN, 2013, p. 4).

Muitas definições são possíveis para espaço não formal. Na área da educação, o termo tem sido utilizado pelos profissionais e pesquisadores para descrever os ambientes, diferentes da escola, onde se podem desenvolver atividades educativas. Já o espaço formal é entendido como um local onde a educação é realizada de maneira formalizada, garantida por aparatos legais e organizada segundo uma padronização nacional (JACOBUCCI, 2008). Na tentativa de estabelecer uma definição para espaço não formal, esta autora, sugere duas categorias. Uma categoria diz respeito a locais institucionalizados, regulamentados e com uma equipe técnica responsável pelas atividades executadas. Dentro desse conjunto, encontram-se os museus, centros de ciência, parques ecológicos, zoológicos, planetários, aquários, entre outros. A segunda categoria, engloba locais que não são instituições, mas onde é possível adotar práticas educativas, como por exemplo, teatro, parques, praia, rua, cinema, entre outros espaços.

Marandino (2017) apresenta a definição de educação não formal como qualquer atividade organizada fora do sistema formal de educação, operando separadamente ou como parte de uma atividade mais ampla, que pretende servir a clientes previamente identificados como aprendizes e que possui objetivos de aprendizagem. Assim, a educação não formal pode ser considerada um elemento essencial na composição das redes cotidianas de conhecimento e caracteriza-se, de modo geral, por atividades coletivas e de participação voluntária, com conteúdos flexíveis, ao contrário do que é preconizado na educação formal (GOUVÊA *et al*, 2010). Embora ambas as modalidades de educação (formal e não formal) tenham objetivos similares, a educação não formal possui

particularidades devido à forma e ao espaço em que suas práticas se realizam (CASCAIS; GHEDIN; TERÁN, 2014).

Nesse sentido, Pivelli (2006) considera que os processos metodológicos realizados na educação não formal estão menos expressos pela escrita e mais codificados na fala, e as ações interativas são fundamentais para a aquisição de saberes, o que a caracteriza como uma ação coletiva. No entanto, torna-se necessário compreender que as atividades educativas realizadas nos espaços não formais institucionalizados possuem características diferentes das realizadas na escola, o que reforça o papel da complementaridade desses espaços. No quadro 3 podemos observar as diferenças entre os espaços formais (escolas) e os espaços não-formais (museus).

Quadro 3 – Diferenças entre escola e museu.

Escola	Museu
Objeto: instruir e educar.	Objeto: recolher, conservar, estudar e expor.
Cliente cativo e estável.	Cliente livre e passageiro.
Cliente estruturado em função da idade ou da formação.	Todos os grupos de idade sem distinção de formação.
Possui um programa que lhe é imposto, pode fazer diferentes interpretações, mas é fiel a ele.	Possui exposições próprias ou itinerantes e realiza suas atividades pedagógicas em função de sua coleção.
Concebida para atividades em grupos (classe, turma).	Concebido para atividades geralmente individuais ou de pequenos grupos.
Tempo: 1 ano.	Tempo: 1 ou 2 horas.
Atividades fundada no livro e na palavra.	Atividade fundada no objeto.

Fonte: Adaptado de Allard *et al.* (1996); Marandino (2001).

A educação formal acontece nas escolas com uma determinada sequência, já a educação não formal é divergente relativamente à não fixação de tempos e locais e à flexibilidade de adaptação dos conteúdos de aprendizagem a cada grupo específico (AFONSO, 1989). Assim, compreende-se a educação formal como sendo a que ocorre em instituições escolares com currículo e conteúdos programados, que acontece em espaços limitados, baseada em normas e padrões determinados, com a finalidade de

ensinar e aprender de forma sistematizada (COSTA; ROLIM, 2022). Para Gohn (2006, p. 30),

a educação formal requer tempo, local específico, pessoal especializado, organização de vários tipos (inclusive a curricular), sistematização sequencial das atividades, disciplinamento, regulamentos e leis, órgãos superiores etc. Ela tem caráter metódico e, usualmente, divide-se por idade/classe de conhecimento.

A educação não formal é desenvolvida “extramuros escolares, nas organizações sociais, nos movimentos, nos programas de formação sobre direitos humanos, cidadania, lutas contra desigualdades e exclusões sociais”, realizando-se em diferentes espaços, como organizações não governamentais, programas sociais de inclusão, entre outros, no campo das artes, educação e cultura (GOHN, 2009, p. 31). A educação não formal é um movimento que se aprende pela partilha de experiências em diversos espaços, com aprendizagens sobre questões sociais, políticas, direitos e deveres enquanto cidadão, a vida em sociedade e conhecimentos sobre o mundo (COSTA; ROLIM, 2022).

Segundo Gohn (2006, p. 29-30), a educação não formal tem como finalidade “abrir janelas de conhecimento sobre o mundo que circunda os indivíduos e suas relações sociais [...] a transmissão de informação e formação política e sociocultural é uma meta na educação não formal”. Assim, embora a educação formal e não formal tenham concepções distintas, podem-se inter-relacionar procurando o desenvolvimento intelectual, social e cidadão do sujeito.

Dentre os processos metodológicos que acontecem tanto em espaços formais como não formais, destacam-se as ações de divulgação científica. Albagli (1996) faz comparações sobre a efetividade destas ações em métodos formais e não formais. Ao mesmo tempo que atividades não formais de divulgação científica poderiam atuar no sentido de consolidar ou atualizar a educação científica realizada em ambientes formais de ensino, outros estudos indicam que não é possível à escola atribuir toda a educação e informação científica necessária ao cidadão, visto que as transformações técnico-científicas são rápidas e ocorrem a todo o momento.

Corroborando com esta discussão, Falk e Needham (2011) apontam que o conhecimento das ciências não pode ser visto como instantâneo, e defendem que é algo a ser desenvolvido através da acumulação de experiências, que podem ocorrer numa

variedade de instituições, não apenas nas de ensino formal. Portanto, a complementaridade entre espaços formais e não formais de ensino faz-se necessária, considerando também a contribuição da divulgação da ciência como ferramenta para potencializar a educação e cultura científica.

Mesmo diante da importância de entendermos a necessidade da complementaridade entre espaços formais e não formais, ainda se percebe que alguns educadores, por desconhecerem as características e importância dos espaços não formais da sua região, não aproveitam totalmente seu potencial educativo. Acabando assim, por perder a oportunidade de alcançar uma educação científica que possibilite transformar uma visita escolar em um momento de aprendizagem e troca de experiências (QUEIROZ *et al*, 2011). Entre os espaços não formais que se dedicam quase integralmente à divulgação científica, podemos destacar os museus e centros de ciência (LOUREIRO, 2003).

O entendimento da aprendizagem para o desenvolvimento do conhecimento do ser humano indica uma colaboração existente entre os espaços formais e não-formais, partilhando diversificadas formas de aprender (PINHEIRO, 2020). Um indivíduo se torna atuante quando possui mecanismos que permitem o seu desenvolvimento individual e coletivo, tal fato se dá majoritariamente nos espaços não formais de ensino (JESUS; SANTOS, 2021). Segundo Gohn (2006, p. 2),

a educação não-formal designa um processo com várias dimensões tais como: a aprendizagem política dos direitos dos indivíduos enquanto cidadãos; a capacitação dos indivíduos para o trabalho, por meio da aprendizagem de habilidades e/ou desenvolvimento de potencialidades; a aprendizagem e exercício de práticas que capacitam os indivíduos a se organizarem com objetivos comunitários, voltadas para a solução de problemas coletivos cotidianos; a aprendizagem de conteúdos que possibilitem aos indivíduos fazerem uma leitura do mundo do ponto de vista de compreensão do que se passa ao seu redor; a educação desenvolvida na mídia e pela mídia, em especial a eletrônica.

Assim, os espaços não formais têm a possibilidade de gerar recursos metodológicos enriquecedores ao conhecimento e ao desenvolvimento do ser humano. As diferentes formas de ensino, possibilitadas pelos diferentes espaços, promovem práticas pedagógicas divergentes do habitual ambiente escolar, através da produção de

arte, experimentos e desenvolvimento de diferentes trabalhos. Os espaços não formais oferecem e disponibilizam possibilidades para que o ser humano consiga aprender, expressar novos conhecimentos adquiridos e, em simultâneo, contribuir (MACIEL; FACHÍN-TERÁN, 2014).

Desta forma, os espaços formais e não formais devem complementar-se, pois o conhecimento necessário para o processo de desenvolvimento da formação do ser humano está em toda a parte, não é adquirido apenas nos espaços formais, podendo “ser adquirido em contato com a realidade, superando a ótica capitalista que distancia o sujeito do bem que beneficiará o todo” (JESUS; SANTOS, 2021, p. 8).

2.4 – Museus

Quando se fala em museu a primeira questão que se coloca é como definir este espaço. De acordo com o dicionário da Língua Portuguesa (HOUAISS, 2020), o museu é uma instituição dedicada a buscar, conservar, estudar e expor objetos de interesse duradouro ou de valor artístico, histórico, local onde tais objetos são expostos; coleção, reunião de objetos raros, miscelânea, variedade. Segundo o Conselho Internacional de Museus (ICOM, 2015, online):

O museu é uma instituição permanente sem fins lucrativos, ao serviço da sociedade e do seu desenvolvimento, aberta ao público, que adquire, conserva, investiga, comunica e expõe o património material e imaterial da humanidade e do seu meio envolvente com fins de educação, estudo e deleite.

Em agosto de 2022, o ICOM aprova a nova definição de museu, definição que apresenta importantes mudanças relativamente à anterior, incorporando termos e conceitos relacionados a desafios da contemporaneidade, tais como sustentabilidade, diversidade, comunidade e inclusão. Assim, de acordo com o ICOM (2022, online), um museu pode ser definido como,

uma instituição permanente, sem fins lucrativos, ao serviço da sociedade, que pesquisa, coleciona, conserva, interpreta e expõe o património material e imaterial. Os museus, abertos ao público, acessíveis e inclusivos, fomentam a diversidade e a sustentabilidade. Os museus funcionam e comunicam ética, profissionalmente e, com a participação das comunidades, proporcionam experiências diversas para educação, fruição,

reflexão e partilha de conhecimento.

Diferentemente de outros espaços e instituições, cada museu é um espaço único, tal como referem Alexander e Alexander (2008, p. 1), “um hospital é um hospital, uma biblioteca é uma biblioteca, uma rosa é uma rosa, mas um museu não é um museu: é aquele museu e não outro”, pois cada museu possui um espólio exclusivo, constituído por peças únicas, é uma realidade singular, definida através dessa mesma exclusividade, que faz de cada museu um espaço único e singular.

Dentre os diferentes museus destacam-se os museus de ciência e tecnologia, que são museus relativos a uma ou várias ciências exatas ou tecnologias, como a astronomia, a matemática, a física, a química e as ciências médicas, incluindo planetários e centros de ciência (DELICADO, 2004). Segundo esta autora (2008, p. 55), os museus de ciências,

[...] são fundamentalmente vistos como espaços onde a ciência é mostrada ao público com a finalidade primordial de difundir conhecimento científico e gerar uma atitude positiva face à ciência, mas também espaços de produção e reprodução da própria ciência [...], de criação de conhecimento científico (investigação) e de formação de cientistas (ensino).

Loureiro (2003) refere que, embora haja uma tendência em fazer referências aos museus e centros de ciência como fenómeno único, existe uma certa diferenciação entre esses dois espaços. Para este autor, o museu de ciência configura-se como uma instituição voltada à preservação, gestão e difusão da história, produtos e influências socioculturais da ciência, sendo suas exposições a prática essencial e determinante como instrumento de divulgação científica. Para Queiroz *et al.* (2011), o museu é considerado um dos espaços não formais institucionalizados que possuem a função de expor materiais históricos antigos e raros, destinados ao estudo e à contemplação. Já os centros de ciência surgiram nos Estados Unidos, no período da Guerra Fria, com o objetivo de difundir a ciência e seus produtos através de exposições interativas, mas, ao contrário do museu, “encontram-se ausentes de tais instituições os objetos pertencentes ao passado científico e o carácter histórico e sociocultural do desenvolvimento da ciência e da tecnologia” (LOUREIRO, 2003, p. 89).

O museu de ciência é uma instituição voltada à preservação, gestão e difusão da história, produtos e influências socioculturais da ciência, sendo suas exposições a prática

essencial e determinante como instrumento de divulgação científica. O centro de ciência tem o objetivo de difundir a ciência e seus produtos através de exposições interativas (LOUREIRO, 2003). Para Gil (1993, p. 83), os centros de ciência consistem em exposições de natureza lúdica e didática que apresentam exposições de natureza interativa, onde “os objetos são peças de equipamento especialmente concebidas para que o próprio visitante possa efetuar as suas experiências e observações, permitindo a apreensão de conceitos, ideias e princípios científicos e técnicos”. O caráter educativo dessas instituições, museus e centros de ciência, é evidenciado pela sua aproximação com o ensino formal, principalmente com o Ensino de Ciências (JACOBUCCI, 2008).

Packer (2008) defende que o papel social dos museus se situa para além do seu valor educativo. Em seu estudo, foi possível perceber que os momentos vivenciados em museus proporcionaram benefícios para o bem-estar dos visitantes ao ponto de levarem para o quotidiano as experiências apreendidas durante a visita. O autor afirma que dentre estes benefícios destacam-se os aspectos psicológicos como por exemplo, o relaxamento, a tranquilidade e a reflexão.

Assim, para além da dimensão educativa, Chelini e Lopes (2008) dizem que os museus se configuram como espaços de lazer, informação e inclusão social. Consideram ainda, que as exposições são fundamentais na relação dos museus com a sociedade.

Neste sentido, as exposições científicas possuem um importante papel na veiculação de informações ao público. Porém, a apresentação de um conjunto de objetos ao público não é o suficiente para torná-los compreensíveis, assim como o sentido dado a eles não é diretamente proporcional à quantidade de textos que acompanham os objetos (CHELINI; LOPES, 2008). Segundo Chelini e Lopes (2008), o sentido emerge da natureza fílmica de exposições, que deve ser o centro de interesse desses espaços, uma vez que visam com que o público faça descobertas, adquira conhecimentos e, possivelmente, forme uma opinião sobre um determinado assunto. Gouvêa *et al* (2010) defendem que o museu deve proporcionar a interpretação da sua narrativa pelo visitante, e que por maior que seja a tentativa dos idealizadores em articular os conhecimentos científicos nas exposições, o visitante apropria-se de maneira autônoma, variável e livre.

Dado que um dos objetivos das exposições científicas é estabelecer a aproximação entre o conhecimento científico e o visitante, o desafio é, portanto, assegurar que aconteça uma comunicação efetiva entre eles.

Torna-se, então, importante saber como os indivíduos se apropriam dos temas veiculados pelos museus e como isso pode implicar mudanças de atitudes, valores, condutas, etc. Para que os museus, particularmente os de ciência, possam estabelecer um vínculo autêntico com seu público real e potencial é preciso que ofereçam experiências valiosas (VALENTE; CAZELLI; ALVES, 2005, p. 201).

Atento a esta necessidade, Bassoli (2013) afirma que os espaços não formais acabam por propor estratégias no sentido de melhorar o processo de comunicação, rompendo com os modelos tradicionais de conhecimento. Uma das formas de comunicação é a mediação, elemento fundamental em museus e centros de ciência visto que proporciona interatividade nesses espaços. Nesse sentido, destaca-se o papel dos mediadores para que os objetivos das exposições sejam alcançados (OLIVEIRA; SILVA, 2011).

Bassoli (2013) diz que é necessário investir nesses atores para efetivar uma difusão dos conhecimentos e para que a ciência esteja ao alcance de todos. Por outro lado, Marandino (2011) ressalta que os museus não são escolas e mediadores não são professores. Nesse sentido, a autora afirma que o papel da mediação deve ser dimensionado, pois os mediadores não são imprescindíveis e as exposições não podem depender deles para serem compreendidas. Porém, é possível que a mediação humana seja a melhor forma de obter uma maior aprendizagem dos conceitos abordados nas exposições, e que os objetivos destas definam as formas de mediação com o público.

Segundo Shaby, Assaraf e Tal (2017), os mediadores desempenham um significativo papel nos museus e podem ser decisivos na interação dos visitantes com as atividades. Também Mulvey *et al.* (2020), afirmam que os mediadores podem influenciar de forma positiva a comunicação e a educação em ciências, para os visitantes de diferentes faixas etárias, oferecidas por estes espaços não formais.

3 – Os Recursos Tecnológicos em Museus de Ciências: Tendências em Estudos Brasileiros

Os recursos tecnológicos estão cada vez mais presentes no cotidiano das pessoas e nas mais diversas situações, como por exemplo nos museus de ciências. Com o objetivo de investigar se a tecnologia vem sendo utilizada em museus, analisou-se a produção acadêmica em revistas de Qualis A1 e A2, na área de Ensino da CAPES, no período de 2015 a 2019. Foram analisadas 38 revistas e identificados 67 artigos com base nos descritores: museus, tecnologia e tecnologia em museus.

Este levantamento permitiu investigar se existem produções acadêmicas voltadas para o entendimento de como e, se a tecnologia vem sendo utilizada em espaços não formais, especificamente em museus de ciências. Acerca do uso da tecnologia em museus não foi encontrada nenhuma publicação. Assim, o presente estudo traz importantes desdobramentos no sentido de sinalizar a carência de trabalhos que investigam como a tecnologia tem sido incorporada em museus, visto que se trata de um tema atual e de grande impacto social. Com os dados deste estudo, podemos inferir que a presente tese torna-se ainda mais relevante no sentido de proporcionar discussões de cunho teórico-empírico no que diz respeito ao uso da tecnologia como forma de divulgação do conhecimento científico em museus de ciências.

A abordagem metodológica utilizada nesta pesquisa foi do tipo levantamento bibliográfico que, para Galvão (2017, p. 1) é:

“Se potencializar intelectualmente com o conhecimento coletivo, para se ir além. É munir-se com condições cognitivas melhores, a fim de: evitar a duplicação de pesquisas, ou quando for de interesse, reaproveitar e replicar pesquisas em diferentes escalas e contextos; observar possíveis falhas nos estudos realizados; conhecer os recursos necessários para a construção de um estudo com características específicas; desenvolver estudos que cubram lacunas na literatura trazendo real contribuição para a área de conhecimento; propor temas, problemas, hipóteses e metodologias inovadoras de pesquisa; otimizar recursos disponíveis em prol da sociedade, do campo científico, das instituições e dos governos que subsidiam a ciência.”

Portanto, realizar um levantamento bibliográfico possibilita quantificar a produção científica na área, concentrando-a em um único lugar para outros estudiosos que buscarem os mesmos fins (SILVA, AZEVÊDO, GOMES, MARTINS e MAIA,

2017).

Inicialmente foi feito o levantamento, na plataforma Sucupira, das revistas de Qualis A1 e A2, em língua portuguesa. Foi encontrado um total de 104 revistas, 33 de Qualis A1 e 71 de Qualis A2. Em seguida, foram consideradas apenas as revistas com estudos nas áreas de Ciências, Biologia, Química e Física. Com este recorte, foram identificadas 38 revistas, sendo 13 de Qualis A1 e 25 de Qualis A2 (Quadro 4). Destas, 36 são brasileiras e duas portuguesas. Entre 2015 e 2019 foram publicados 8824 artigos nas revistas analisadas (3696 artigos em revistas de Qualis A1 e 5128 artigos em revistas de Qualis A2).

Quadro 4 – Revistas analisadas.

Qualis	País de Publicação	Revista
A1	Brasil	Ciência & Educação
		Educação & Sociedade
		Educação e Pesquisa
		Educação e Realidade
		Educação em Revista (UFMG – Online)
		Educação em Revista (UNESP – Marília)
		Educar em Revista
		Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências (Online)
		Pró – Posições (UNICAMP Online)
		Revista Brasileira de Educação
		Revista Brasileira de Ensino de Física (Online)
		Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos (RBEP-INEP)
	Portugal	Revista Lusófona de Educação
A2	Brasil	Alexandria (UFSC)
		Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas (Online)
		Areté (Manaus)
		Atos de Pesquisa em Educação (FURB)
		Caderno Brasileiro de Ensino de Física
		Ciência e Cultura
		Contexto & Educação
		Dynamis (FURB Online)
		Educação e Cultura Contemporânea (Online)
		Educação UNISINOS (Online)
		Ensino, Saúde e Ambiente
		Imagens da Educação
		Interfaces Científicas – Educação
		Interfaces da Educação
		Investigações em Ensino de Ciências (Online)

		Revista Acta Scientiae
		Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia
		Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências
		Revista Contemporânea de Educação
		Revista de Educação, Ciências e Matemática
		Revista Educação em Questão (Online)
		Revista EXITUS
		Revista FAEEBA
		Revista Práxis (Online)
	Portugal	SENSOS – E Revista Multimédia de Investigação em Educação

Fonte: Autoria própria (2020).

Como descritores para a busca foram usados os termos museu, tecnologia e tecnologia em museus, presentes nos títulos das publicações. A partir desta busca, foram encontrados 205 artigos, 56 de Qualis A1 e 149 de Qualis A2. Considerando o foco da pesquisa, entender como a tecnologia tem sido incorporada nas práticas de museus de ciências, foram considerados os artigos que tratavam do uso do museu como um espaço educativo não formal e o uso de algum tipo de tecnologia, em sala de aula, uma vez que não se encontrou nenhum artigo sobre o uso da tecnologia em museus. Assim, foram lidos os resumos e metodologia dos 205 artigos, dos quais apenas 67 (23 de Qualis A1 e 44 de Qualis A2) corresponderam aos critérios que atendiam ao objetivo da pesquisa.

Para além das palavras-chave, público-alvo, da relação da produção e distribuição de acordo com a região geográfica e instituição de origem, foram criadas categorias à luz da análise de conteúdo (BARDIN, 2011), tanto para as publicações sobre museus como para as publicações sobre tecnologia em sala de aula. A análise de conteúdo pode ser definida como um conjunto de instrumentos metodológicos, em constante aperfeiçoamento, que se presta a analisar diferentes fontes de conteúdos, verbais e não verbais. Trata-se de uma técnica refinada, que exige do investigador, disciplina, dedicação, paciência e tempo, fazendo-se necessário também, um certo grau de intuição, imaginação e criatividade, sobretudo na definição das categorias de análise, não esquecendo o rigor e a ética, que são fatores essenciais (FREITAS, CUNHA e MOSCAROLA, 1997).

Apesar de serem temas bastante pertinentes e atuais ainda são poucos os trabalhos

publicados, nos periódicos pesquisados e para o período considerado, nestas áreas. Tal fato pode ser devido à falta de políticas educacionais bem definidas para a inserção da tecnologia nos espaços formais, assim como ausência de formação inicial e continuada dos professores; ausência de recursos, humanos e tecnológicos, para inserção de tecnologia nos espaços não formais, fatores que podem minimizar o interesse pela pesquisa nestas áreas e, de alguma forma, justificar o quantitativo reduzido de trabalhos encontrados.

Dos 67 artigos encontrados, 26 foram relativos a museus (14 em revistas de Qualis A1 e 12 em revistas de Qualis A2), identificados no estudo de M1 a M26 e 41 relativos a tecnologia (nove em revistas de Qualis A1 e 32 em revistas de Qualis A2), identificados de T1 a T41. Como se pode verificar, para os museus, o maior número de trabalhos encontrados foi em revistas de Qualis A1 enquanto que, para tecnologia, o maior número de trabalhos encontrados verificou-se em revistas de Qualis A2. Relativamente aos artigos sobre museus verificou-se um decréscimo do número de publicações, ao longo dos anos, 13 artigos foram publicados em 2015, cinco em 2016, três em 2017 e 2018 e apenas dois artigos publicados em 2019. Quanto aos artigos sobre tecnologia, o maior número de publicações foi registado em 2019 com 11 artigos, seguido de 2018 com 10 artigos, 2017 com oito artigos, 2016 com sete artigos e 2015 com cinco artigos, verificando-se nesta área, um discreto aumento, ao longo dos anos.

No que diz respeito à distribuição de acordo com a região geográfica e instituição de origem verificou-se que o maior número de publicações sobre museus (nove) ocorreu no estado do Rio de Janeiro (Quadro 5), destacando-se as instituições Universidade Federal do Rio de Janeiro, com quatro publicações, e a Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, com três publicações; seguindo-se o estado de São Paulo, com três publicações, destacando-se a Universidade de São Paulo; Minas Gerais, com duas publicações e Portugal, com duas publicações, onde se destaca a Universidade do Minho.

O maior número de publicações sobre tecnologia (oito) ocorreu nos estados do Paraná, Rio Grande do Sul e São Paulo, destacando-se, no Paraná, a Universidade Federal Tecnológica do Paraná, com quatro publicações, no Rio Grande do Sul, a Universidade Luterana do Brasil, com cinco publicações e, em São Paulo, a Universidade Estadual Júlio Mesquita Filho, com duas publicações; seguindo-se o estado de Santa Catarina, com sete publicações, destacando-se o Instituto Federal de Santa Catarina, com duas publicações;

e Portugal, com seis publicações, destacando-se o Instituto de Educação da Universidade de Lisboa, com duas publicações. Uma vez que vários artigos foram escritos em parceria com vários estados e/ou países, o número total de instituições é superior ao número total de publicações. Destacam-se vários artigos publicados em parceria entre instituições brasileiras e instituições internacionais sediadas em Portugal, Itália, Estados Unidos da América e Colômbia.

Quadro 5 – Distribuição de acordo com a região geográfica e instituição de origem.

Estado/País	Museus (Número de artigos)	Instituição de Publicação (Museus)	Tecnologia (Número de artigos)	Instituição de Publicação (Tecnologia)
Alagoas	---	---	1	Universidade Federal de Alagoa
Amazonas	1	Universidade do Estado do Amazonas	---	---
Bahia	---	---	1	Rede Estadual de Educação em Feira de Santana – 1 Universidade do Estado da Bahia – 1
Distrito Federal	---	---	1	Secretaria de Estado de Educação do Distrito Federal – 1 Universidade de Brasília – 1
Goiás	---	---	1	Universidade Federal de Goiás
Maranhão	1	Universidade Federal do Maranhão	---	---
Mato Grosso do Sul	---	---	1	Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul
Minas Gerais	2	Universidade Federal de Uberlândia – 1 Universidade Federal do Triângulo Mineiro – 1	1	Universidade Federal de Itajubá
Pará	1	Universidade Federal do Pará	2	Universidade Federal do Pará – 2
Paraná	1	Universidade Federal do Paraná	8	Universidade Estadual do Paraná – 1

				Universidade Federal Tecnológica do Paraná – 4 Pontifícia Universidade Católica – 1 Universidade Estadual de Ponta Grossa – 1 Faculdade Inspirar, Curitiba – 1
Pernambuco	1	Universidade Federal Rural de Pernambuco – 1 Universidade Federal de Pernambuco – 1	1	Universidade Federal Rural de Pernambuco
Piauí	1	Universidade Federal do Piauí	---	---
Rio de Janeiro	9	Universidade Federal Fluminense – 2 Universidade Federal do Rio de Janeiro – 4 Universidade do Estado do Rio de Janeiro – 1 Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca – 1 Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro – 3 Fundação Oswaldo Cruz – 2 Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro – 1 Cecierj/Museu Ciência e Vida – 1	3	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro – 1 Universidade do Estado do Rio de Janeiro – 1 Unilasalle Rio de Janeiro – 1
Rio Grande do Norte	---	---	1	Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Rio Grande do Sul	1	Pontifícia Universidade Católica	8	Universidade Luterana do Brasil – 5 EEEM João Habekost – 1

				Universidade Federal do Rio Grande do Sul – 3 Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – 1 Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul – 1
Santa Catarina	1	Universidade Regional de Blumenau	7	Universidade Extremos Sul Catarinense – 1 Universidade Regional de Blumenau – 1 Universidade do Sul de Santa Catarina – 1 Rede Municipal de Ensino de Timbó – 1 Universidade Federal de Santa Catarina – 1 Instituto Federal de Santa Catarina – 2
São Paulo	3	Universidade de São Paulo – 3 Universidade Federal do ABC – 1 Universidade Anhembi Morumbi – 1	8	Universidade Estadual Paulista – 1 Universidade Federal São Carlos – 1 Universidade Cruzeiro do Sul – 1 Faculdade Integrada Urubupungá – 1 Universidade Estadual Júlio Mesquita Filho – 2 Pontifícia Universidade Católica – 1 Universidade de São Paulo – 1
Tocantis	1	Universidade Federal do Tocantis	---	---
Colômbia	1	University Maloka	---	---

Estados Unidos da América	1	College of Education Oregon State University	---	---
Itália	1	University of Milano	---	---
Portugal	2	Agrupamento de Escolas Ribeira de Pena – 1 Universidade do Minho – 2 Agrupamento de Escolas de Vilela – 1	6	Universidade Autónoma de Lisboa – 1 Universidade do Minho – 1 Instituto de Educação da Universidade de Lisboa – 2 Escola Básica Padre António Luís Moreira – 1 Escola Superior de Educação do Politécnico do Porto – 1

Fonte: Autoria própria (2020).

Analisando os participantes envolvidos nos trabalhos, no caso dos museus, destacam-se os alunos da educação básica, com dez artigos (M5, M12, M15, M16, M18, M19, M21, M23, M25 e M26); do ensino superior, com três artigos (M8, M11 e M20); professores, com dois artigos (M22 e M24); público visitante de forma espontânea, com dois artigos (M1 e M3); alunos da educação básica e do ensino superior, com um artigo (M2); professores e alunos do ensino superior do curso de Física, com um artigo (M13); alunos da educação básica, professores, mediadores e funcionários do museu, com um artigo (M7); e, os restantes artigos (seis) são de revisão de literatura, pesquisa bibliográfica ou contextualização histórica (M4, M6, M9, M10, M14 e M17). Na área de tecnologia, destacam-se os alunos da educação básica, com dezesseis artigos (T2, T10, T13, T14, T16, T17, T18, T19, T20, T21, T23, T27, T32, T33, T36 e T41); do ensino superior, com doze artigos (T3, T9, T12, T15, T22, T25, T26, T30, T34, T35, T37 e T39); professores da educação básica, com dois artigos (T29 e T38); alunos da educação básica e professores, com dois artigos (T11 e T24); docentes universitários, com um artigo (T5); gestores escolares e coordenadores, com um artigo (T7); alunos do ensino superior e professores, com um artigo (T28); educação de jovens e adultos, com um artigo (T40); os restantes trabalhos (cinco) foram de pesquisa bibliográfica e revisão de literatura (T1, T4,

T6, T8 e T31). Podemos verificar que, tanto para tecnologia como para museus, a maioria dos trabalhos são voltados para a educação básica.

Em relação às palavras-chave mais citadas, destacam-se as palavras museu/museus e museu de ciência(s) (Quadro 6), assim como TIC/Tecnologias da Informação e da Comunicação, aprendizagem/atividades de aprendizagem, tecnologia(s) e tecnologias educativas/educacionais/na educação (Quadro 7).

Quadro 6 – Palavras-chave mais citadas nos trabalhos sobre museus.

Palavra-chave	Número de Artigos
Museu / Museus	7
Museu de Ciência(s)	7
Educação não formal	5
Educação	4
Divulgação Científica	3
Espaços não formais	2
Educação científica	2
Educação em Museus	2

Fonte: Autoria própria (2020).

Quadro 7 – Palavras-chave mais citadas nos trabalhos sobre tecnologia.

Palavra-chave	Número de Artigos
TIC / Tecnologias da Informação e Comunicação	8
Aprendizagem / Atividades de aprendizagem	7
Tecnologia(s)	7
Tecnologias educacionais / educativas / na educação	7
Educação matemática	6
Formação de Professores	3
Tecnologia digital	2
Educação	2

Fonte: Autoria própria (2020).

Cabe destacar as palavras-chave educação matemática e formação de professores, uma vez que grande parte dos trabalhos encontrados, sobre tecnologia, são realizados com futuros professores, licenciandos em matemática.

Para os trabalhos sobre museus foram criadas oito categorias (Quadro 8): levantamento do perfil dos visitantes, teatro no museu, história da educação em museus de ciências, visita escolar ao museu, formação em museus, construção/criação de um museu, papel do monitor no museu e revisão de literatura/pesquisa bibliográfica/pesquisa de campo.

Quadro 8 – Categorias e objetivos dos trabalhos analisados sobre museus.

Categoria	Artigo(s)	Objetivo(s)
Levantamento do perfil dos visitantes	M1 e M2	Investigar como ocorre o ensino nos museus e sua contribuição para a divulgação científica devido à sua grande popularidade e seu papel social, cultural e científico.
Teatro no museu	M3	Analisar como atividades teatrais oferecidas nos museus, são usadas como estratégia de educação e divulgação da ciência.
História da educação em museus de ciências	M4 e M13	Realizar um diálogo entre o pensamento de um filósofo e o educador, tendo em conta os estudos sobre a educação em museus e centros de ciências. Colaborar com o aumento da qualidade da educação científica na região, atuando em parceria com a comunidade.
Visita escolar ao museu	M5, M7, M8, M12, M13, M15, M16, M18, M21, M22, M23, M25	Refletir acerca dos espaços museológicos como prática educativa. Compreender a experiência de adolescentes em museus de ciência em visita fora do contexto escolar. Investigar os modos como os alunos percorrem, habitam, observam e experimentam um espaço diferente da sala de aula, através da fotografia. Analisar as interações que ocorrem entre os alunos em visitas escolares no museu quando a relação professor-museu-aluno não é planejada. Em particular, como aprendem e o que aprendem os alunos nestas visitas. Oportunizar atividades lúdicas por meio de uma aventura paleontológica envolvendo um museu interativo e promovendo a aprendizagem. Evidenciar aspectos que foram significativos para os visitantes durante a visita ao museu.

		<p>Identificar e analisar o comportamento e a percepção dos professores durante visitas escolares ao museu.</p> <p>Analisar a natureza dos diálogos entre pares, designadamente o que revelam quanto à forma como os alunos processam a informação, e qual a influência no envolvimento dos alunos quando se verifica a participação de educadores em ciências nas interações, sejam monitores ou professores.</p> <p>Despertar a motivação para o estudo de temas relacionados à energia bem como reforçar os conceitos estudados em sala de aula ligados à termoquímica, através de uma sequência didática alternativa às aulas convencionais de Química.</p>
Formação em museus	M11 e M24	<p>Analisar a formação de mediadores em museus de ciência, a partir da compreensão dos saberes mobilizados nesse processo.</p> <p>Identificar a percepção sobre formação continuada dos professores que participam das oficinas oferecidas por um museu.</p>
Construção / Criação de um museu	M9, M19 e M26	<p>Criar um museu digital, acompanhar a sua aplicação prática, perceber como esse equipamento cultural de natureza virtual pode potencializar e apresentar um acervo de informações, imagens e sons de um território que é um museu a céu aberto, que pode ser visitado por meio de realidade virtual e suscitar o desejo de conhecer o território e seus patrimônios cultural e natural <i>in loco</i>.</p> <p>Compreender o processo de construção do museu, numa escola municipal, no intuito de aprimorar as práticas de Ensino de Ciências.</p> <p>Criar um museu virtual como forma de construir cidadãos capazes de gerar transformações, descobrindo, compreendendo e recriando o mundo que lhes cercam.</p>
Papel do monitor no museu	M20	<p>Pesquisar a participação dos monitores acompanhando grupos de estudantes.</p>
Revisão de literatura / Pesquisa bibliográfica / Pesquisa de campo	M6, M10, M14 e M17	<p>Apresentar a importância da formação de professores realizada nos museus, onde o contato com as obras presentes é elemento de desenvolvimento da profissionalidade.</p> <p>Identificar e descrever características e tendências das pesquisas desenvolvidas no subcampo educação em museus de ciências.</p>

		Caracterizar o perfil educativo do museu a fim de constituir indicadores do seu potencial em pesquisa e educação científica.
--	--	--

Fonte: Autoria própria (2020).

Como se pode verificar, dos trabalhos analisados, a maior parte diz respeito a visitas escolares realizadas por alunos da educação básica, com o objetivo de refletir acerca dos museus como espaços educativos e compreender a experiência dos alunos nestes espaços, fora do contexto escolar. É de notar a preocupação dos professores em utilizar o museu como espaço educativos capaz de proporcionar atividades motivadores de ensino e aprendizagem e de envolver os alunos nas atividades, assim como, da abordagem de determinados temas, da área das ciências, usando sequências didáticas nos museus, despertando e motivando os alunos para o estudo destes temas.

De realçar ainda a criação / construção de museus, em escola ou mesmo virtual, pelos alunos da educação básica, assim como a formação de professores, nos museus, pela oferta de oficinas nestes espaços visando a formação contínua dos professores e a utilização dos museus como espaços educativos.

Para os trabalhos sobre tecnologia, oito categorias (Quadro 9) foram criadas: criação de biblioteca virtual, uso de tecnologias digitais (objetos virtuais e *softwares*), uso das redes sociais (*Facebook* e/ou *YouTube*), questionários online, criação de um *blog*, clube de tecnologia, uso de robótica e revisão de literatura/mapeamento.

Quadro 9 – Categorias e objetivos dos trabalhos analisados sobre tecnologia.

Categoria	Artigo(s)	Objetivo(s)
Criação de biblioteca virtual	T2	Investigar como os estudantes interpretam e manipulam as informações acessadas via web.
Uso de Tecnologias Digitais (objetos virtuais e softwares)	T3, T5, T10, T12, T14, T15, T16, T18, T19, T21, T23, T24, T26, T27, T28, T29, T30, T32, T34, T35, T38, T39, T40 e T41	Investigar o processo de construção de conceitos por estudantes que fizeram o uso das tecnologias digitais. Compreender as competências evidenciadas pelos docentes que empreendem boas práticas pedagógicas com Tecnologias Digitais. Investigar atividades nas mídias, calculadora gráfica, computadores e celulares inteligentes, discutindo as possibilidades e limitações de cada mídia. Investigar quais os aspectos matemáticos, metodológicos, tecnológicos e relativos à

	<p>abordagem de temas de relevância social que se apresentam na formação inicial de professores de matemática.</p> <p>Compreender como os recursos como simulações, vídeos e textos podem contribuir para melhorar o repertório de esquemas dos estudantes de um curso à distância.</p> <p>Identificar e analisar as possíveis contribuições da utilização de ambientes mediados por computador na formação inicial dos acadêmicos de um curso de licenciatura em matemática.</p> <p>Investigar a eficácia do uso das TICs no processo de ensino e aprendizagem de Ciências.</p> <p>Analisar as contribuições da integração do <i>tablet</i> às práticas pedagógicas de turmas do 1º ano do ensino fundamental, visando o desenvolvimento de novos letramentos.</p> <p>Apresentar e analisar uma experiência vivenciada com alunos de uma escola pública do ensino fundamental, por meio de um projeto veiculado ao programa um computador por aluno (UCA).</p> <p>Planejar, implementar e avaliar uma unidade de ensino potencialmente significativa (UEPS) sobre a temática bactérias na educação básica, articulando a aprendizagem significativa com o enfoque CTSA no âmbito do ensino de ciências da natureza.</p> <p>Averiguar de que forma os praticantes compreendem os sentidos e significados que constroem, a partir das mídias digitais móveis, especialmente os celulares, como artefatos técnico-culturais, dentro e fora da escola nos processos de ensino aprendizagem da língua inglesa.</p> <p>Analisar o processo de inserção do <i>laptop</i> educacional no processo de ensino e aprendizagem de professores e alunos.</p> <p>Analisar elementos potenciais que configuram o <i>software</i> GeoGebra como mediador da aprendizagem, em um contexto de desenvolvimento de uma tarefa de natureza exploratória envolvendo a lei dos senos.</p> <p>Refletir sobre as potencialidades do uso de tecnologias assistivas no ensino de matemática, inseridas no atendimento educacional especializado em uma escola-polo de deficiência visual.</p>
--	---

		<p>Investigar os signos interpretantes produzidos pelos intérpretes em atividades de modelagem matemática ao fazer uso da tecnologia.</p> <p>Analisar um encontro com professores dos anos iniciais do ensino fundamental que foram convidados a participar no processo de desenvolvimento de um ambiente virtual de aprendizagem para o ensino de estatística.</p> <p>Apresentar possibilidades de atividades direcionadas para a formação do professor de educação básica, em particular aquelas desenvolvidas com uso de Tecnologias Digitais.</p> <p>Colaborar na formação dos futuros professores para as diferentes realidades profissionais que irão encontrar quando formados.</p> <p>Discutir o uso de novas tecnologias da informação e comunicação no ensino presencial de Física do ponto de vista dos alunos do ensino médio.</p> <p>Investigar de que forma o uso das TIC pode contribuir para a consolidação dos conhecimentos tecnológico, pedagógico e de conteúdo matemático dos alunos.</p> <p>Promover o processo formativo e educacional de licenciandos em matemática através do <i>design</i> de problemas com o uso de Tecnologias Digitais.</p> <p>Analisar os índices de utilização das tecnologias digitais e os níveis de proficiência na utilização das mesmas apresentados pelos professores nas suas práticas.</p> <p>Discutir alternativas pedagógicas e tecnológicas que possam diminuir as disparidades de conhecimentos nos ingressantes dos cursos superiores, advindas do ingresso de grandes turmas por questões de sustentabilidade financeira das instituições de ensino superior (IES).</p> <p>Utilizar práticas dialógicas como argumentação, exposição de ideias e troca de experiências, na forma de instrumentos de construção de conhecimentos científicos relacionados ao funcionamento do organismo humano.</p> <p>Desenvolver estratégias diversificadas e utilizar recursos tecnológicos variados na abordagem da geometria, para alunos do 5º ano de escolaridade.</p>
<p>Uso das redes sociais (Facebook e/ou YouTube)</p>	<p>T11, T22, T33, T36, T37</p>	<p>Investigar de que maneira professores e estudantes do ensino médio utilizam as tecnologias – redes sociais/<i>Facebook</i> – como mecanismo de qualificação e maximização aos processos de ensino e aprendizagem de forma cooperativa.</p>

		<p>Refletir sobre o conceito de aprendizagem ubíqua ou aberta, em que os dispositivos não são apenas meios mas constituem estratégias de empoderamento pedagógico.</p> <p>Apresentar e discutir resultados da aplicação de um produto educacional, elaborado para aperfeiçoar a prática escrita em inglês, de alunos do ensino médio, com o uso da rede social <i>Facebook</i>.</p> <p>Proporcionar reflexões sobre uma metodologia de ensino para o conteúdo de Cinética Química no 2º ano do ensino médio, considerando o uso da experimentação, das tecnologias e da estimulação do estudante para a construção satisfatória do processo ensino-aprendizagem.</p> <p>Analisar as ponderações de um grupo de licenciandos sobre as relações CTS, a partir da materialidade mediadora do curta-metragem de animação “Man”.</p>
Questionários online	T7, T9 e T20	<p>Promover o uso das Tecnologias da informação e comunicação (TIC) nas escolas públicas estaduais.</p> <p>Utilizar ferramentas e métodos inovadores e tecnológicos associados a conceitos teóricos.</p> <p>Preparar crianças, dos 3 aos 9 anos, para o exercício de uma cidadania ativa na sociedade do século XXI, concretizada numa participação democrática ativa e eficaz.</p>
Criação de um blog	T13	<p>Construir e utilizar um <i>blog</i> no ensino de conteúdos da disciplina de física.</p>
Clube de Tecnologia	T17	<p>Criar um clube de tecnologia como motivação para a aprendizagem de conceitos de ciências e tecnologias.</p>
Uso de robótica	T25	<p>Analisar visões de ciência e tecnologia de licenciandos em física, de uma universidade, quando utilizam a robótica educacional.</p>
Revisão de literatura / mapeamento	T1, T4, T6, T8 e T31	<p>Investigar o papel das Tecnologias da Informação e da Comunicação (TIC) na promoção da discussão e da ação sociopolítica sobre controvérsias sociocientíficas em contexto escolar, com o intuito de visar, sobretudo, ao desenvolvimento do cidadão nas suas diferentes dimensões, tendo em vista uma participação ativa e fundamentada na sociedade e na resolução de seus problemas.</p> <p>Apresentar o uso do vídeo em sala de aula de matemática.</p>

Fonte: Autoria própria (2020).

No que diz respeito aos trabalhos sobre tecnologia, destaca-se a preocupação dos docentes em inserir, nas suas práticas pedagógicas, recursos tecnológicos, desde os mais simples, como os questionários online, para promover o uso das tecnologias de informação e comunicação, ao uso de objetos virtuais e softwares, utilizando este tipo de recursos aliados a métodos inovadores e tecnológicos associados a conceitos teóricos de disciplinas como a Matemática, a Física e a Química, por exemplo. De realçar também o uso das redes sociais, como o *Facebook* e o *YouTube*, nas práticas pedagógicas, com o objetivo de diversificar estratégias utilizando ferramentas do quotidiano dos alunos, tornando-os participantes mais ativos no processo de ensino-aprendizagem, envolvendo-os e motivando-os. Nos trabalhos analisados, é notória a preocupação com a formação de futuros professores sobre o uso das tecnologias, pelas universidades, pela inserção de disciplinas e trabalhos que investam na formação de futuros professores, para a utilização das tecnologias digitais, em sala de aula, verificada essencialmente para os cursos de licenciatura em física e matemática. Além disso, foi possível perceber a presença de trabalhos de revisão de literatura, com o objetivo de investigar o papel e a importância das TIC no contexto escolar, destacando vantagens e desvantagens.

Como se pode observar nesta pesquisa, os museus atendem a um público bastante abrangente, devendo ser cada vez mais usado como espaço educativo e também como espaço de formação, corroborando com os estudos de Costa e Wazenkeski (2015), ao afirmarem que os museus devem ser locais sem restrição de público, onde a visita pode e deve ser um momento de prazer, aventura e aprendizado. Estes autores referem que quando um grupo de alunos visita um museu, a ideia principal não deve ser “ensinar”, mas fazer com que as informações sejam passadas de forma simples, lúdica e que os alunos aprendam com diversão.

Rodrigues *et al* (2015), referem também que uma visita a um museu agrega conhecimentos das áreas em estudo na proposta de interdisciplinaridade e contextualização de conhecimentos. A interdisciplinaridade pode ser entendida como consequência natural da contextualização e vice-versa, na perspectiva de que a contextualização estabelece relações entre saberes culturalmente produzidos, de cada disciplina, dentro e fora da escola, mediante formas de apropriação, uso de linguagens e/ou significados constituídos como modos de lidar com situações reais e acontecimentos

do cotidiano à luz dos conhecimentos escolares (ZANON; MALDANER, 2007). A contextualização não se limita a exemplificar o conhecimento com o cotidiano dos alunos, mas, também, em abordar temas sociais e construir significados, desenvolvendo a capacidade de compreender os fenômenos que ocorrem à sua volta e no mundo (QUIMENTÃO; MILARÉ, 2015).

Estas visitas permitem a conexão de novas informações com os objetos de aprendizagem e, com a mediação do professor, os estudantes conquistam autonomia e consciência crítica, pois são protagonistas do seu processo educativo. Os espaços educativos não formais, como os museus, focam a atenção do aluno em algo curioso e, desta forma, a aprendizagem encontra um campo fértil de desenvolvimento nos estudantes. A visita a estes espaços promove nos alunos o desejo de conhecer e a vontade de aprender suscitada de uma forma inovadora e diferente da sala de aula.

O mesmo deve acontecer com os professores que, antes da visita ao museu, devem viabilizar a relação das atividades propostas com a escola, tomando o museu como instrumento de troca dialógica de conhecimento, de reflexão crítica da história e ação prática. Desta forma, alunos e professores constroem, individualmente e em grupo, uma relação com aquilo que se está dialogando, quais os temas de interesse para um melhor aprendizado adquirindo uma maior e melhor comunicação com o museu.

Tal como referem Oliveira e Silva (2018), a dinamização de atividades educativas em espaços não formais constitui, para o professor, uma possibilidade de ampliar a sua forma de atuação, permitindo a diversificação de metodologias que possibilitam a abordagem de temas de interesse social, contextualizados e interdisciplinares que contribuam para a formação da cidadania e instiguem a curiosidade e a motivação dos alunos.

Nesse sentido, Falk e Needham (2011) fazem uma reflexão interessante sobre a cultura em que estamos inseridos, que valoriza muito a aquisição de novos conhecimentos, ou seja, deve-se tentar sempre aprender coisas diferentes, em detrimento da valorização de experiências que possam fortalecer e aprofundar os conhecimentos que já se tem. Sob este olhar, os espaços não formais de ensino como os centros de ciência e museus, possuem um papel importante. Porém, apesar de ser fundamental a aquisição de novos conhecimentos, é também essencial que se valorizem e aperfeiçoem as experiências já adquiridas, tanto nos espaços formais como nos espaços não formais.

A elaboração de atividades educativas em espaços não formais, para o educador, constitui uma possibilidade para ampliar a sua maneira de atuar, ao diversificar metodologias que possibilitam a abordagem de temas de interesse social, contextualizados e interdisciplinares que contribuam para a formação da cidadania (MARCONSIN; OLIVEIRA; RIBEIRO, 2013). Assim, aqueles envolvidos com a educação devem considerar e olhar esses espaços como espaços propícios à aprendizagem e contextualização dos conteúdos científicos e culturais.

Os estudos de Oliveira e Silva (2008) evidenciaram que os museus possuem um potencial pedagógico que ainda está longe de ser totalmente explorado, seja como fonte de conhecimentos, instrumento de aprendizagem, seja como espaço de comunicação e interação social. O museu deve, por isso, servir de fonte de formação para as escolas e sociedade geral, através da prestação de serviços educativos e do estreitamento de laços institucionais.

Ao longo dos anos, as pesquisas e práticas educacionais e comunicacionais relacionadas com exposições em museus intensificaram-se, reforçando o seu papel na produção do conhecimento (VALENTE; CAZELLI; ALVES, 2005). Cada vez mais, os museus possibilitam uma intensa interação entre os visitantes e, por esse motivo, são ambientes ricos em experiências que podem proporcionar afetividade ao que está a ser apresentado (QUEIROZ *et al*, 2011).

Quanto à tecnologia verifica-se que está cada vez mais presente no cotidiano das pessoas. Esses dados são corroborados por Gomes (2018) ao dizer que os docentes necessitam buscar metodologias de ensino que estimulem a aprendizagem dos alunos de forma mais dinâmica e estimuladora.

Nos trabalhos de tecnologia analisados verificou-se a preocupação com a formação dos professores nesta área, evidenciado também por Gomes (2018), ao referir que as tecnologias exigem uma mudança de postura dos professores, visto que estes precisam investir na formação continuada para poder manusear os recursos tecnológicos com autonomia e de forma planejada, com objetivos pré-estabelecidos. Para assim, contribuir de forma significativa para o processo de ensino aprendizagem. Perante esta situação, pode-se afirmar que o uso das tecnologias não é um processo fácil, visto que por um lado ainda existem professores que não se adequaram a essas tecnologias, por outro, algumas instituições não oferecem esses recursos tecnológicos para diversificar as

práticas docentes, dos mediadores e das atividades, ou quando oferecem, não apresentam condições de uso.

As redes sociais fazem parte do cotidiano dos alunos e, verifica-se uma preocupação dos professores com o uso destas redes como recurso pedagógico nas suas práticas letivas. Este resultado corrobora os estudos de Bedin (2017), que refere que quando é disponibilizado um espaço para discussão, na rede, verifica-se uma ampliação dos processos de ensino e aprendizagem e a inter-relação entre o professor e os alunos, permitindo um diálogo contínuo entre o docente e os discentes. Assim constata-se que as redes sociais contribuem para a mobilização dos saberes, o reconhecimento das diferentes identidades e a articulação dos pensamentos que compõem a coletividade e a cooperação tecnológica. No entanto, sabe-se que as escolas e os professores encontram várias dificuldades em transformar as suas práticas tradicionais em práticas inovadoras que atendam aos interesses dos alunos, dificuldades estas que vão desde questões técnicas, devido à falta de recursos, até mesmo a resistência que alguns professores têm em usar as novas tecnologias.

Através dos dados obtidos neste levantamento bibliográfico observa-se a inexistência de trabalhos que discutam como a tecnologia tem sido utilizada em espaços não formais, mais especificamente os museus. O que não quer dizer que não existam em outras revistas da área de ensino, com outros qualis, em outros idiomas e em um período diferente do analisado.

Outro aspecto importante suscitado com este levantamento diz respeito ao número reduzido de artigos publicados, quer na área dos museus, quer na área do uso da tecnologia, apesar da literatura destacar a importância dos museus como espaços educativos e da necessidade da apropriação da tecnologia para as práticas pedagógicas. Assim, podemos inferir que são necessários mais investimentos em estudos que problematizem o uso da tecnologia por professores, mediadores e responsáveis por espaços educativos não formais. De forma, que inovem suas práticas, tornando as atividades mais dinâmicas, estimulantes e motivadoras. Diante de nossas conclusões, mais estudos precisam ser desenvolvidos no sentido de entender como os museus de ciências estão utilizando a tecnologia em suas exposições e atividades educativas, e isso foi o que eu fiz com esta minha pesquisa, mostrando como a tecnologia está sendo utilizada para a divulgação da ciência, no Museu do Amanhã, deixando a minha

contribuição para futuras pesquisas, estudantes, professores e outros pesquisadores.

4 - Metodologia

Neste capítulo, é descrita a metodologia de pesquisa, identificando o tipo de pesquisa utilizada, a justificativa para a análise realizada nas redes sociais, *YouTube* e *Instagram*, do Museu do Amanhã, em virtude da pandemia da Covid-19, a área de estudo e referenciais usados na análise de dados. Assim, na metodologia, são apresentadas duas partes: a primeira parte, a netnografia, usada para a análise das redes sociais *YouTube* e *Instagram* do Museu do Amanhã e, a segunda parte, a semiótica e análise fílmica, usadas para a análise das exposições permanentes do Museu do Amanhã.

Trata-se de uma pesquisa qualitativa, quanto à abordagem, e de cunho exploratório e descritivo, quanto aos objetivos. De acordo com Denzin e Lincoln (2006), o termo qualitativo tem uma ênfase sobre as qualidades das entidades em estudo e sobre processos que não podem ser examinados ou medidos experimentalmente. Já os estudos quantitativos têm ênfase no ato de medir e analisar relações causais entre variáveis, e não processos.

Segundo Silveira e Córdova (2009), a pesquisa qualitativa tem a sua preocupação em aspectos da realidade que não podem ser quantificados, centrando-se em compreender e explicar a dinâmica das relações sociais. De acordo com Minayo (2001), este tipo de pesquisa trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, correspondendo a um espaço mais profundo de relações, dos processos e dos fenômenos que não se podem reduzir à operacionalização de variáveis. Desta forma, a abordagem qualitativa centra-se na identificação das características de situações, eventos e organizações (LLEWELLYN; NORTHCOTT, 2007).

Para Zanelli (2002, p. 83), o principal objetivo da pesquisa qualitativa é “buscar entender o que as pessoas apreendem ao perceberem o que acontece em seus mundos”, destacando ainda a importância de prestar atenção no entendimento que temos, nas possíveis distorções e percepções. Assim, para usar adequadamente a abordagem qualitativa, é necessário aprender a observar, analisar e registrar as interações (LIEBSCHER, 1998). Por isso, “a pesquisa qualitativa é criticada por seu empirismo, pela subjetividade e pelo envolvimento emocional do pesquisador” (MINAYO, 2001, p. 14).

As características da pesquisa qualitativa são,

...objetivação do fenômeno; hierarquização das ações de descrever, compreender, explicar, precisão das relações entre o global e o local em determinado fenômeno; observância das

diferenças entre o mundo social e o mundo natural; respeito ao caráter interativo entre os objetivos buscados pelos investigadores, suas orientações teóricas e seus dados empíricos; busca de resultados os mais fidedignos possíveis; oposição ao pressuposto que defende um modelo único de pesquisa para todas as ciências (SILVEIRA; CÓRDOVA, 2009, p. 34).

Quanto aos objetivos, trata-se de uma pesquisa exploratória e descritiva. Segundo Gil (2008), uma pesquisa exploratória tem como objetivo a familiarização com um assunto ainda pouco conhecido ou explorado, com vista a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses. Grande parte das pesquisas exploratórias pode envolver levantamento bibliográfico, entrevistas com pessoas que tiveram experiências práticas com o problema pesquisado e, análise de exemplos que estimulem a compreensão (GIL, 2007). Desta forma, constitui-se como um tipo de pesquisa muito específica, sendo muito comum assumir a forma de um estudo de caso, como acontece com o estudo específico do museu do Amanhã.

Já as pesquisas descritivas têm como objetivo descrever criteriosamente fatos e fenômenos de uma determinada realidade, para obter informações a respeito do que já se definiu como sendo o problema a ser investigado (TRIVIÑOS, 2008). A diferença deste tipo de pesquisa para a exploratória é que o assunto já é conhecido. As pesquisas descritivas têm como grande contribuição proporcionar novas visões sobre uma realidade já conhecida. Não é impeditivo que uma pesquisa descritiva assuma a forma de um estudo de caso, apesar de essa possibilidade ser mais comum nas exploratórias (GIL, 2008).

De acordo com Silva e Pohlmann (2021, p. 6), a pesquisa exploratório-descritiva,

...aprecia as distintas circunstâncias e relações que incidem sobre os múltiplos processos da vida do ser humano, os quais envolvem fatores sociopolíticos e econômicos de uma população, além de aspectos relacionados ao comportamento humano, saúde e doença, tanto do indivíduo quanto dos grupos sociais ou comunidades mais complexas.

Segundo Cervo e Bervian (1996), um dos pontos positivos da pesquisa exploratório-descritiva refere-se à sua aplicação quando existem poucos conhecimentos sobre a temática investigada, o que proporciona um estudo mais vasto, com o objetivo de alcançar respostas para os problemas de pesquisa.

Para a pesquisa qualitativa, Ludke e André (1986) apontam três métodos de coleta de dados: a observação, a entrevista e a pesquisa ou análise documental. Neste trabalho

recorremos à observação.

A observação é um método de análise visual em que o pesquisador está próximo do ambiente natural em que um determinado fenômeno ocorre, visando estar mais perto do que está sendo estudado. Antes de mais nada, esta precisa ser controlada e sistemática, o que implica a existência de um planejamento cuidadoso do trabalho a ser realizado (AUGUSTO *et al.*, 2013). É uma técnica que utiliza os sentidos para obter informações da realidade, não se trata simplesmente de olhar, mas destacar um conjunto, objetos, pessoas, animais, por exemplo, algo específico, atentando para suas características, como por exemplo, cor, tamanho, entre outras (TRIVIÑOS, 1987).

De acordo com Lakatos e Marconi (2007), existem diversas formas de utilizar a observação: quanto aos meios utilizados, podendo ser estruturada, também designada de planejada, sistemática e controlada, ou não estruturada, também denominada de assistemática, espontânea, livre, ocasional e acidental; quanto à participação do observador, podendo ser participante, quando o observador faz parte do grupo observado e se confunde com ele, ou não participante, quando o observador não faz parte da realidade estudada, mas permanece nela durante a investigação; quanto ao número de observações, podendo ser individual ou em equipe e; quanto ao lugar onde se realiza, podendo ser na vida real, denominada de trabalho de campo, ou em laboratório.

Neste estudo, estamos perante uma observação não participante, onde o pesquisador não faz parte do objeto de estudo, é um observador temporário, com objetivos de pesquisa, que elabora um roteiro de observação e registra os fatos que interessam para o trabalho (ZANELLA, 2013). É uma pesquisa realizada em campo sendo, por isso, realizada no local onde ocorre, o Museu do Amanhã, ou em um local que disponha de elementos que a explique, como é o caso das redes sociais e o próprio site do museu, consistindo na observação de fatos tal como eles ocorrem, de forma espontânea (VERGARA, 2000).

Nesta pesquisa em concreto, o nosso caso de estudo é um espaço não formal, o Museu do Amanhã, tratando-se, por isso, de um estudo de caso. O estudo de caso é amplamente usado na pesquisa exploratória, embora possa ser usado noutros tipos de pesquisa também. Consiste num estudo em profundidade de uma unidade de interesse, podendo ser único ou múltiplo, e, a unidade de análise, pode ser uma ou várias pessoas, uma ou várias famílias, um ou vários produtos, uma ou várias empresas, um órgão

público, ou até mesmo um ou vários países. Trata-se de um estudo isolado de casos, cuja análise deve ser realizada em profundidade, detalhadamente e de forma exaustiva, considerando as influências tanto internas como externas (FERNANDES; GOMES, 2003).

De acordo com Fonseca (2002, p. 33),

Um estudo de caso pode ser caracterizado como um estudo de uma entidade bem definida como um programa, uma instituição, um sistema educativo, uma pessoa, ou uma unidade social. Visa conhecer em profundidade o como e o porquê de uma determinada situação que se supõe ser única em muitos aspectos, procurando descobrir o que há nela de mais essencial e característico. O pesquisador não pretende intervir sobre o objeto a ser estudado, mas revelá-lo tal como ele o percebe. O estudo de caso pode decorrer de acordo como uma perspectiva interpretativa, que procura compreender como é o mundo do ponto de vista dos participantes, ou uma perspectiva pragmática, que visa simplesmente apresentar uma perspectiva global, tanto quanto possível completa e coerente, do objeto de estudo do ponto de vista do investigador.

Segundo Yin (2005, p. 32), “o estudo de caso é uma investigação empírica que investiga um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto da vida real” considerado adequado quando “as circunstâncias são complexas e podem mudar, quando as condições que dizem respeito não foram encontradas antes, quando as situações são altamente politizadas e onde existem muitos interessados (LLEWELLYN; NORTHCOTT, 2007, p. 195). Já Martins (2008, p. 11) destaca que “mediante um mergulho profundo e exaustivo em um objeto delimitado, o estudo de caso possibilita a penetração em uma realidade social, não conseguida plenamente por um levantamento amostral e avaliação exclusivamente quantitativa”.

No início de 2020, a pandemia da Covid-19 abalou o mundo. No Brasil, o primeiro caso foi diagnosticado em 25 de fevereiro daquele ano. A Organização Mundial de Saúde (OMS) declarou que se tratava de uma pandemia indicando o isolamento social como a estratégia mais eficiente para o enfrentamento do vírus, diminuição do seu ritmo de propagação e, acima de tudo, para salvar vidas (COUTO; COUTO; CRUZ, 2020).

As relações comerciais, profissionais e pessoais foram comprometidas, as fronteiras ressurgiram e o direito de entrar e sair de um país foi temporariamente

bloqueado. O comércio, as escolas, as atividades culturais e esportivas, os contatos, os encontros e os afetos também foram interrompidos, ou seja, o mundo se fechou, relembrando uma da condição das pestes no passado, viver em isolamento social (HARARI, 2020). Passamos a ficar em casa vendo o mundo pelas janelas. No entanto, na cibercultura, outras são as janelas que se abrem, essas janelas “são os diversos dispositivos eletrônicos por meio dos quais construímos a nós mesmos, administramos nossa presença no mundo globalizado” (COUTO; COUTO; CRUZ, 2020, p. 206).

Estar em casa, devido à pandemia da Covid-19, significa circular de forma acelerada pelos ambientes do ciberespaço, por isso, quando falamos em isolamento social estamos referindo, na verdade, a um isolamento físico (HENRIQUE, 2020). Assim, sem o contato físico, restou-nos a condição técnica para a vida online (PRECIADO, 2020).

Perante esta situação, a pesquisa não podia parar. O trabalho de campo ficou interdito, por isso, surgiu a análise das redes sociais, no sentido de dar seguimento à pesquisa e entender como o Museu do Amanhã continuou interagindo com a sociedade através do uso da tecnologia, mesmo estando fechado, devido às imposições governamentais como medidas de prevenção e propagação da pandemia da Covid-19.

Para tal, a netnografia revela-se importante referencial teórico-metodológico, para análise das interações em redes sociais, tendo sido usada, nesta pesquisa, para a análise do canal do *YouTube* e do perfil do *Instagram* do Museu do Amanhã.

Para a análise dos recursos audiovisuais utilizados nas exposições do Museu do Amanhã recorreremos à análise das imagens sob a perspectiva da semiótica, usando como referencial Santaella (1999), para imagens estáticas. No entanto, em algumas das exposições, os recursos audiovisuais contêm imagens dinâmicas, pelo que foi necessário recorrer ao referencial, de análise fílmica, de Vanoye e Goliot-Lété (2006).

Apresentado o tipo de pesquisa, subdivide-se este capítulo em dois subcapítulos: o primeiro, onde se apresenta a área de estudo e, o segundo, onde se apresentam os referenciais usados na análise de dados.

4.1 – Área de estudo: o Museu do Amanhã

O Museu do Amanhã é um museu de ciências diferente. Um ambiente de ideias, explorações e perguntas sobre a época de grandes mudanças em que vivemos e os

diferentes caminhos que se abrem para o futuro. O Amanhã não se trata de uma mera data no calendário, não é um lugar onde vamos chegar. É uma construção da qual todos participamos, como pessoas, cidadãos, membros da espécie humana.

Inaugurado em dezembro de 2015 pela Prefeitura do Rio de Janeiro, é uma instituição cultural da Secretaria Municipal de Cultura, que opera sob gestão do Instituto de Desenvolvimento e Gestão (IDG), sendo um exemplo bem-sucedido de parceria entre o poder público e a iniciativa privada, tendo como patrocinador máster o Banco Santander, como mantenedora a Shell Brasil e contando com vários patrocinadores. O Museu do Amanhã foi originalmente concebido pela Fundação Roberto Marinho (MUSEU DO AMANHÃ, 2021).

Um museu assim surge porque vivemos em uma nova era, em que o conjunto da atividade humana se tornou uma força de alcance planetário. Somos capazes de intervir na escala de moléculas e de continentes. Manejamos átomos e criamos microrganismos artificiais. Desviamos o curso de grandes rios, alteramos florestas, influenciemos a atmosfera, transformamos o clima. Habitamos um planeta que vem sendo profundamente modificado por nossas ações. Que amanhãs serão gerados a partir das nossas próprias escolhas? O Museu do Amanhã oferece uma narrativa sobre como poderemos viver e moldar os próximos 50 anos. Uma jornada rumo a futuros possíveis, a partir de grandes perguntas que a Humanidade sempre se fez. De onde viemos? Quem somos? Onde estamos? Para onde vamos? Como queremos ir?

Orientado pelos valores éticos da sustentabilidade e da convivência, essenciais para a nossa civilização, o Museu busca também promover a inovação, divulgar os avanços da ciência e publicar os sinais vitais do planeta. Um Museu para ampliar o nosso conhecimento e transformar o nosso modo de pensar e agir.

O Museu do Amanhã é um museu de ciências aplicadas que explora as oportunidades e os desafios que a humanidade terá de enfrentar nas próximas décadas a partir das perspectivas da sustentabilidade e da convivência.

O Programa de Educação do Museu do Amanhã tem o desafio de que cada uma das visitas seja um encontro para refletir juntos sobre os amanhãs possíveis. Conta com uma equipe interdisciplinar para a realização de visitas mediadas e escolares e propõe eixos temáticos para o debate dos professores com os alunos, trazendo as questões abordadas no Museu, a sua arquitetura, a Baía de Guanabara e a região histórica do

entorno.

As atividades educativas foram concebidas para incluir e conectar pessoas de diferentes faixas etárias, formações, regiões geográficas e contextos socioeconômicos, onde os visitantes são convidados a participar em atividades conjuntas, unindo saberes de diferentes formações e épocas, mostrando que a aprendizagem é um processo constante. Segundo a gerente de Educação do Museu, Melina Almada, “nosso trabalho tem como norte a formação em Ciência e Cultura. O objetivo é incentivar o desenvolvimento do pensamento científico, sempre desmistificando a ciência e aproximando-a do cotidiano” (MUSEU DO AMANHÃ, 2020).

Desde a sua inauguração, o Museu do Amanhã conta com dois tipos de exposições, a exposição principal ou permanente, dividida em cinco partes: Cosmos, Terra, Antropoceno, Amanhãs e Nós, com experiências interativas: Experiência: IRIS+ e Interativo: Baía de todos nós (figura 3); e as exposições temporárias que, como o próprio nome indica, ficam apenas durante algum tempo no Museu. De realçar que, embora a exposição seja designada como permanente, por refletirem questões bastante atuais, os dados apresentados são atualizados com frequência.

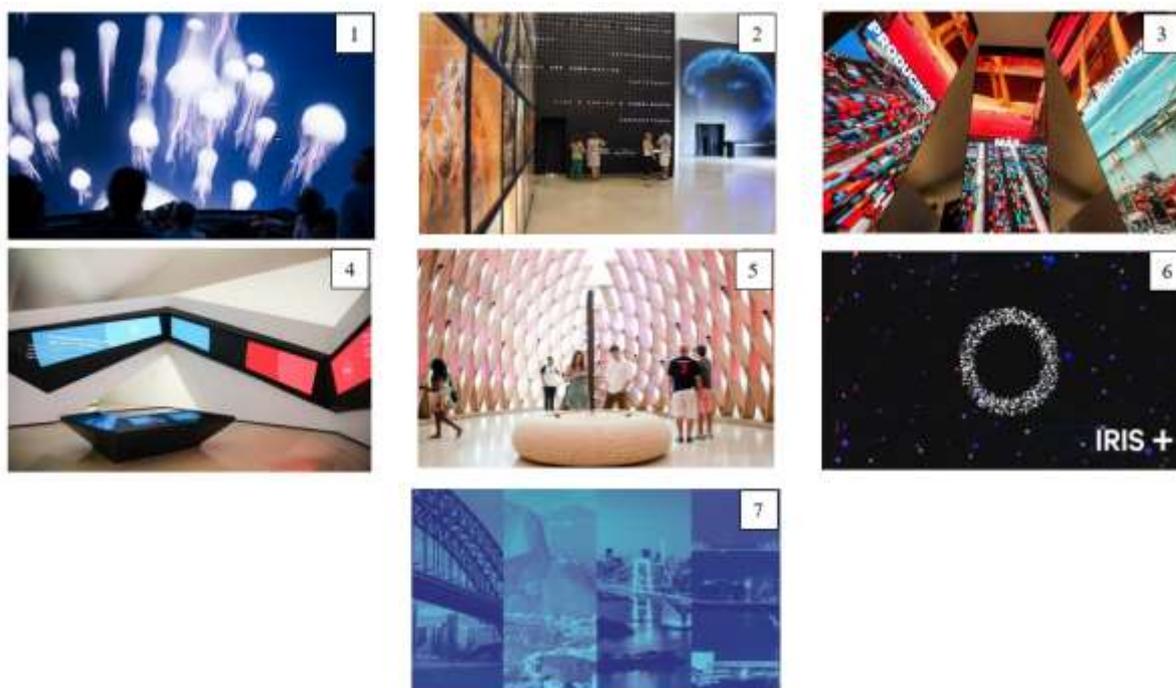


Figura 3: Exposição principal ou permanente. 1: Cosmos; 2: Terra; 3: Antropoceno; 4: Amanhãs; 5: Nós; 6: Experiência IRIS+; 7: Interativo: Baía de Guanabara.

Fonte: <https://museudoamanha.org.br/pt-br/exposicao-principal> (2021).

Além do espaço das exposições, o Museu do Amanhã conta com um observatório, o Observatório do Amanhã (figura 4).



Figura 4: Observatório do Amanhã.

Fonte: <https://museudoamanha.org.br/pt-br/observatorio-do-amanha> (2022).

O Observatório do Amanhã funciona como um radar do museu, responsável por receber e repercutir informações de centros produtores de conhecimento em ciência, cultura e tecnologia do Brasil e do mundo. Além disso, tem ainda a responsabilidade pelos conteúdos das exposições, mantendo as exposições constantemente atualizadas com informações científicas, tendo ainda o papel de incentivar o debate de ideias e visões sobre temas pertinentes ao museu. A atualização de conteúdo do museu acontece de duas formas. Uma é feita pelo sistema Cérebro, que se conecta a instituições de referência em todo o mundo garantindo que os dados da exposição principal estejam atualizados. A outra forma, realizada pela equipe que acompanha as tendências, procura identificar questões que possam ser incorporadas nas experiências do museu (MUSEU DO AMANHÃ, 2022).

Além disso, o Museu do Amanhã tem um espaço para atividades de experimentação, o Laboratório de Atividades do Amanhã (LAA), como mostra a figura

5.



Figura 5: Laboratório de Atividades do Amanhã (LAA).

Fonte: <https://museudoamanha.org.br/pt-br/laboratorio-de-atividades-do-amanha>
(2022).

É uma área especialmente dedicada à inovação e à experimentação, o LAA está atento ao impacto dos avanços tecnológicos e às transformações que eles promovem na sociedade. O LAA é uma área de experimentação, prototipação e inovação do museu, sendo uma plataforma de conexões transdisciplinares de arte, ciência e tecnologia, tendo como missão prototipar um futuro mais sustentável e social usando tecnologias tradicionais e exponenciais com uma abordagem transdisciplinar.

O LAA explora oportunidades e desafios em um universo em contínuas mudanças e cada vez mais acentuadas, lançando uma ponte entre o pensar e o fazer, o imaginar e o realizar. Seus dois focos principais de atuação são os efeitos e resultados das tecnologias exponenciais, como inteligência artificial, internet das coisas, robótica, genômica, impressão 3D, nano e biotecnologia e o futuro de determinados temas, como trabalho, urbanização, fabricação e alimentação. Para atuar nestes tópicos, o espaço do LAA desdobra-se em quatro frentes de atuação: Programa de Arte e Tecnologia, Programa de Atividades, Residência Artística (*Fellowship*) e Exposições.

O programa de residência artística e criativa do LAA seleciona inovadores de todas as partes do mundo para que, durante um período, que pode ir até um ano, trabalhem em projetos emergentes em sua área de atuação. Além disso, o LAA é também uma plataforma para pesquisadores, empresas, startups e criativos compartilharem ideias e projetos (MUSEU DO AMANHÃ, 2022).

O Museu do Amanhã tem uma estreita relação com a comunidade, contando com um setor de Relações Comunitárias, que se dedica a engajar os públicos vizinhos no processo de construção coletiva do museu, através de programação cultural e de mobilização, por reconhecer a região e os moradores como propulsores de transformações profundas (figura 6).



Figura 6: Relações Comunitárias.

Fonte: <https://museudoamanha.org.br/pt-br/content/vizinhos> (2022).

Os moradores da região portuária, cerca de 30 mil moradores, habitantes dos bairros da Saúde, Gamboa e Santo Cristo e os morros da Conceição, Pinto, Providência e Livramento, têm entrada gratuita no Museu a partir do programa Vizinhos do Amanhã.

O Museu conta com o programa NOZ – Amigos do Museu do Amanhã, um espaço de engajamento que reúne pessoas preocupadas com os pilares do museu e que envolvem convivência, conhecimento e sustentabilidade (figura 7). Como Amigos do Amanhã, além de apoiar projetos do museu, têm benefícios exclusivos, como entrada ilimitada e expressa, atividades especiais de acordo com a programação e descontos nos parceiros do

museu, através da contribuição com um valor anual que varia de acordo com o plano



escolhido (MUSEU DO AMANHÃ, 2022).

Figura 7: Programa NOZ – Amigos do Museu do Amanhã.

Fonte: <https://museudoamanha.org.br/pt-br/noz-o-programa-de-amigos-do-museu-do-amanha> (2022).

Além de ser um museu e um espaço cultural, altamente tecnológico, o Museu é também um espaço educativo, contando com o Programa de Educação do Museu do Amanhã (figura 8).



Figura 8: Programa de Educação do Museu do Amanhã.

Fonte: <https://museudoamanha.org.br/pt-br/noz-o-programa-de-amigos-do-museu-do-amanha> (2022).

O Museu, com o seu programa educativo, tem capacidade de receber 40 mil pessoas por ano, em períodos normais (não em tempos de pandemia), com o objetivo de que cada visita seja única e seja um encontro para reflexão conjunta sobre os amanhãs possíveis. Para tal, conta com uma equipe interdisciplinar para realizar as visitas mediadas, ações educativas e propor eixos temáticos para o debate dos professores com os alunos, trazendo as questões abordadas na exposição principal do museu, a sua arquitetura, a região histórica da zona do entorno e a Baía de Guanabara. Todas as ações são pensadas para incluir e conectar pessoas de diferentes faixas etárias, formações, regiões geográficas e contextos socioeconômicos (MUSEU DO AMANHÃ, 2022).

4.2 – Análise de Dados

Neste subcapítulo apresentam-se os referenciais usados na análise de dados: análise de conteúdo, netnografia e semiótica.

4.2.1 – Netnografia

O termo netnografia tem sido mais amplamente utilizado pelos pesquisadores da área do marketing e da administração, enquanto o termo etnografia virtual é mais utilizado pelos pesquisadores da área da antropologia e das ciências sociais, por isso, vários autores os consideram como sinônimos (AMARAL; NATAL; VIANA, 2008). O nome de netnografia, ou etnografia virtual é usado para o estudo de práticas comunicacionais mediadas por computador, sendo validada a sua adoção no campo da comunicação pelo fato de que “muitos objetos de estudo localizam-se no ciberespaço” (MONTARDO; ROCHA, 2005, p. 1). Desta forma, a netnografia é observada como “um dos métodos qualitativos que amplia o leque epistemológico dos estudos em comunicação e cibercultura” (AMARAL; NATAL; VIANA, 2008, p. 3).

No ciberespaço, o mecanismo de mediação acontece através da interatividade do usuário frente a interfaces gráficas. A tecnologia digital permite ao usuário a interação

não só com o objeto (dispositivo eletrônico), mas também com a informação e com o conteúdo, seja da televisão interativa digital, seja com ícones de interfaces gráficas de outros dispositivos. Assim, a netnografia surge como uma das ferramentas metodológicas capazes de proporcionar o acesso dos pesquisadores a caracterizações específicas da contemporaneidade, sobretudo a virtualidade, a desmaterialização e digitalização de conteúdos (ROCHA; MONTARDO, 2005). É um método que emerge da necessidade de abordar um novo espaço, o espaço virtual, o online (NOVELI, 2010). De acordo com Hine (1998, p. 1), a netnografia ou etnografia virtual,

[...] não é um avanço de um novo método para substituir um antigo, e sim, é apresentada como uma forma de trazer em foco tanto os pressupostos nos quais a etnografia é baseada, e as características que são consideradas especiais no que diz respeito às tecnologias envolvidas.

Para Corrêa e Rozados (2017, p. 2),

[...] a netnografia, uma ferramenta metodológica, que amplia as possibilidades oferecidas pela etnografia tradicional ao permitir o estudo de objetos, fenômenos e culturas que emergem constantemente no ciberespaço a partir do desenvolvimento e da apropriação social das tecnologias da informação e da comunicação (TIC). O método netnográfico adapta técnicas, procedimentos e padrões metodológicos tradicionalmente empregados na etnografia para o estudo de culturas e comunidades emergentes na Internet.

A netnografia apresentada por Kozinets foca-se na pesquisa de consumidores online, como comunidades, *newsgroups*, salas de bate papo, *homepages* pessoais, entre outros formatos de compartilhamento de ideias, construção de comunidades e contato com outros consumidores, sendo considerados fontes objetivas de informações (KOZINETS, 2002).

De acordo com a literatura, a definição de netnografia tem-se alterado ao longo do tempo. Segundo Kozinets (1997, p. 470), no início não era considerada um método, mas sim uma “descrição por escrito de uma cultura online instruída pelos métodos da antropologia cultural” ficando, desta forma, abrangida pela etnografia. Mais tarde, é considerada uma adaptação da etnografia ao estudo de comunidades online, sendo considerada, como referido anteriormente, como etnografia virtual (KOZINETS, 2002), ou mais recentemente, como “prática online da etnografia” (KOZINETS, 2006, p. 279).

Para Kozinets (2014, p. 62), a netnografia como processo é “uma metodologia de pesquisa qualitativa que se adapta a novas técnicas de pesquisa etnográfica para o estudo das culturas e comunidades que estão surgindo através da comunicação mediada por computador”. Como produto, a netnografia é “um relato através de textos escritos, imagens, sons e vídeos da cibercultura online, que informa através dos métodos da antropologia cultural” (KOZINETS, 2014, p. 62).

Segundo Kozinets (2010), existem semelhanças entre a netnografia e a etnografia, pelo fato da netnografia ser: naturalista, por possibilitar o estudo de manifestações sociais que surgem de forma espontânea nos ambientes virtuais; imersiva, por proporcionar ao pesquisador a compreensão aprofundada do seu objeto de estudo; descritiva, por tentar retratar determinada realidade, com seus significados culturais ocultos e objetos relacionados; multimodal, por permitir combinar diferentes instrumentos e técnicas de pesquisa e; adaptável, por poder ser utilizada no estudo de diferentes ferramentas de comunicação mediadas por computador, através de chats, comunidades e redes sociais (CORRÊA; ROZADOS, 2017; TAFARELO, 2013).

Ambas as técnicas, etnografia e netnografia, têm uma característica primordial em comum “a imersão do pesquisador no grupo a ser estudado e a sua convivência com a cultura local para entender, ou melhor, mergulhar no modo de ver e pensar o mundo daquele grupo, a fim de poder falar sobre ele” (MARTINS, 2012, p. 1).

Segundo Kozinets (2010), a netnografia não trata as comunicações realizadas no ambiente digital como conteúdo, mas sim na forma de interações sociais, expressões carregadas de significado e artefatos culturais, isto é, as ações e interações no ambiente digital são o foco do método netnográfico, no entanto, os elementos contextuais são utilizados para uma melhor compreensão do objeto de estudo (CORRÊA; ROZADOS, 2017).

Para usar a netnografia, como método, é necessário ter em consideração as cinco etapas referidas por Kozinets (2014): definir as questões de pesquisa, identificar e selecionar a comunidade, observar de forma participante e coletar os dados, analisar os dados e interpretar os resultados e, por fim, redigir e apresentar a pesquisa.

Na primeira etapa, definir as questões de pesquisa, os objetivos já precisam estar claros e definidos, assim como as perguntas “onde”, “quem”, “como” e “porque”, tal como referem Silvia e Stabile (2016, p. 176), “é importante, antes de tudo, ter um objetivo

focado”.

A segunda etapa consiste em identificar e selecionar a comunidade que será alvo de pesquisa. Esta etapa é um processo importante, para garantir ao pesquisador o foco para a resposta às questões da primeira etapa, uma vez que, cada comunidade tem a sua forma de interação (MONTEIRO; PEREIRA, 2019).

A terceira etapa, observação participante, é característica do método netnográfico e acontece depois de se identificar e escolher a comunidade. Segundo Coelho (2017), nesta etapa, o pesquisador pode inserir-se na comunidade e participar das interações entre os membros. É nesta etapa também que é realizada a coleta e registrados os dados (MONTEIRO; PEREIRA, 2019). No levantamento netnográfico, realizado no canal do *YouTube* e perfil do *Instagram* do Museu do Amanhã, eu estava inserido, em ambos, mesmo antes de se iniciar o estudo.

A quarta etapa consiste em analisar e interpretar os dados recolhidos. É a partir destes que se reflete sobre o comportamento dos membros da comunidade, tendo em conta tanto os aspectos sociais como culturais, assim como as percepções da observação participante (COELHO, 2017).

A última etapa, redigir e apresentar a pesquisa consiste na apresentação dos resultados obtidos, relatando a experiência e percepções sobre a comunidade em estudo. Esta apresentação permitirá corroborar ou refutar as hipóteses colocadas sobre o comportamento dos membros da sociedade (MONTEIRO; PEREIRA, 2019).

Para aplicar a netnografia em pesquisas em *sites* de redes e mídias sociais é necessário ter em consideração as regras pré-estabelecidas nestes ambientes, pois tal como afirmam Silvia e Stabile (2016, p. 175), “não podemos colocar todas as mídias sociais com o mesmo peso: cada tipo e formato de mídia social propicia em menor ou maior grau este sentimento de pertencimento, as trocas pessoais e a relação entre os membros”. Tal fato pode ser constatado quando pensamos na análise de um canal do *YouTube* e um perfil do *Instagram*, cujo tipo de interação é completamente diferente, assim como o tipo de postagens.

À semelhança de qualquer outro método, a netnografia também apresenta vantagens e desvantagens. Como vantagens, a netnografia é considerada um método não obstrutivo, que toma menos tempo, menos esforço e tem um custo menor, quando comparado com outros métodos, como a entrevista, grupo focal ou etnografia

(KOZINETTS, 2002), proporcionando também a flexibilidade temporal e espacial (NOVELI, 2010). Quanto ao tempo, os discursos podem ser obtidos praticamente prontos, da internet, sem a necessidade de um guia, gravação e transcrição, como acontece com a entrevista. Relativamente ao esforço e às buscas serem feitas online, os dados são abundantes e de fácil obtenção e, quanto ao custo, é considerado baixo nas comunicações mediadas por computador, podendo as buscas ser feitas através de páginas da internet, o uso do e-mail ou até mesmo pela realização de videochamadas (KOZINETTS, 1998, 2002).

Por ser um método não obstrutivo também levanta dúvidas relativamente a questões éticas, por exemplo, numa entrevista ou grupo focal, o pesquisador tem o consentimento informado do indivíduo ou grupo, que tem consciência de que está a ser observado e que suas respostas serão objeto de análise, o que pode ter um efeito no seu comportamento e mesmo na forma como responde (NOVELI, 2010). Segundo Dholakia e Zhang (2004, p. 4), na netnografia, “é o anonimato do pesquisador que o permite espreitar o ambiente de comunicações online conduzindo uma verdadeira observação não obstrutiva”. Assim, as pesquisas netnográficas realizadas no mundo digital acontecem “sem que os observados saibam, é uma observação silenciosa. Estas são questões de ordem ética e de privacidade, o que passa a ser muito difícil de ser preservado no ambiente virtual” (TAFARELO, 2013, p. 8). Relativamente à ética, na netnografia, é sempre bom observar a privacidade, a confidencialidade, a apropriação de histórias pessoais e o consentimento informado (NOGUEIRA; GOMES; SOARES, 2011).

Quanto à flexibilidade temporal, a netnografia é baseada em dados gerados através de comunicação assíncrona, online, os dados ficam armazenados no ciberespaço e o pesquisador pode acessar quando quiser e acompanhar ao longo do tempo. A flexibilidade espacial relaciona-se com o conceito de campo, pois a netnografia acontece online, não necessitando de uma localização geográfica específica, o que permite realizar pesquisas entre culturas e entre regiões em qualquer parte do mundo (DHOLAKIA; ZHANG, 2004).

Como desvantagens da netnografia destacam-se o excesso de informação, a não possibilidade de observar a linguagem corporal, o foco em dados textuais, a falta de confiança nos dados obtidos ou nas próprias fontes e a falsa noção de neutralidade.

A internet tem a vantagem de ser de fácil acesso à informação, mas tem abundância de informação, por isso, o excesso de informações pode ser uma desvantagem

(KOZINETS, 1998; DHOLAKIA; ZHANG, 2004). Pelo fato de não ser um método presencial, não é possível analisar a linguagem corporal. Segundo Ferro (2015, p.4), no método presencial,

[...] o observador tem muito mais informações, advindas de todos os seus sentidos (olfato, tato, paladar, etc.) enquanto o pesquisador, optante pela netnografia, tem acesso somente às manifestações linguísticas e visuais limitadas, no caso de videoconferências.

No caso de análise de redes sociais, por exemplo, o pesquisador só terá acesso aos conteúdos escritos e interações dos indivíduos pertencentes à comunidade em estudo. O fato de se usarem apenas dados textuais “pode tirar a oportunidade de perceber os sentidos intersubjetivamente partilhados pelo grupo em exame” (BRAGA, 2006, p. 9). As interações online permitem o anonimato dos participantes ou a criação de falsos perfis, o que pode gerar problemas de validação e conduzir a falta de confiança nos dados dos intervenientes (KOZINETS, 1998; HEWSON, 2003). E, o falso ar de neutralidade proporcionado pela internet, pois as análises podem ser enviesadas por questões pessoais ou sociais, como a falta de inclusão digital, por exemplo, cujas interações desses indivíduos não serão tidas em conta na pesquisa (MURTHY, 2008).

Assim, a netnografia não permite que o pesquisador vivencie o estudo da mesma forma que a etnografia, pois a netnografia possui um caráter reducionista relativamente à etnografia (TAFARELO, 2013). No entanto, a netnografia tem inúmeras vantagens e, na sociedade atual, altamente tecnológica e em tempos de pandemia, é uma alternativa para que as pesquisas continuem a acontecer. Nesta pesquisa, a análise netnográfica baseou-se no estudo das interações, do tipo e forma de postagens, por exemplo, o que não interfere com as desvantagens descritas para o método netnográfico.

Neste estudo, a netnografia é usada para analisar as interações dos seguidores do Museu do Amanhã, no seu canal do *YouTube* e perfil do *Instagram*, verificando o tipo de atividades dinamizadas, o tipo e periodicidade de postagens, quantitativo de curtidas e de comentários, de forma a entender como o museu continuou interagindo com seu público, em tempos de confinamento social, assim como o tipo de atividades realizadas.

4.2.2 – Semiótica

Para a análise dos recursos audiovisuais das exposições do Museu do Amanhã,

recorremos à análise das imagens sob a perspectiva da Semiótica, usando como referencial Santaella (1999). Segundo a autora (1983, p. 13), a semiótica é “a ciência que tem por objeto de investigação todas as linguagens possíveis, ou seja, examina os modos de constituição de todo e qualquer fenômeno como o de produção de significação e de sentido”.

Segundo Reis, Almeida e Ferneda (2020, p. 2),

Ao estudar os processos de significação, a semiótica é capaz de revelar a potência significativa dos signos e sua capacidade de gerar efeitos na mente. As mensagens são compostas a partir da seleção de um conjunto de signos por um emissor. Sem o signo, que tem a função de representar os objetos, o processo de comunicação seria inviável, uma vez que forçaria a manipulação, a todo o instante, dos próprios objetos.

Para Perez (2004), a análise semiótica consiste em uma forma de investigação com o objetivo de mapear e analisar as interfaces do objeto em estudo, com o propósito de descobrir as interpretações possíveis, além de facultar informações para o estudo de processos comunicacionais que envolvam mensagens verbais, não verbais, imagéticas ou qualquer tipo de combinação que possa existir entre elas.

Na literatura existem alguns métodos de análise semiótica propostos por diferentes autores. No entanto, em nenhum deles existe uma diretriz lógica e sistematizada, o que gera algumas dificuldades no entendimento das variáveis envolvidas em uma análise deste tipo e problemas quanto à sua aplicação. Por isso, é um processo subjetivo, sendo difícil a comparação entre as diferentes propostas do método e de avaliar qual deles será mais viável e com resultados mais significativos (REIS; ALMEIDA; FERNEDA, 2020). Tal como referido anteriormente, nesta pesquisa usaremos como referencial Santaella, cujo método é direcionado à análise de múltiplos contextos, dividindo o processo em três etapas principais, sendo elas: análise do fundamento do signo (significante), análise da referencialidade do signo (objeto) e processo interpretativo em todos os seus níveis (interpretante) (SANTAELLA, 2015).

Segundo Santaella (2015), podemos dividir o universo das imagens em dois domínios: o primeiro corresponde às imagens como representações visuais, ou seja, objetos materiais que representam nosso ambiente visual (desenho, pintura, gravura, fotografia). Já o segundo diz respeito ao domínio imaterial, onde as imagens aparecem como visões, fantasias, modelos, ou seja, representações mentais. Ambos os domínios

não aparecem de forma separada, já que estão intimamente interligados, tendo como conceitos unificadores o signo e a representação. Tal como refere Santaella (2007), segundo Peirce, todos os fenômenos perceptíveis à mente são constituídos por apenas três elementos: primeiridade, secundidade e terceiridade.

A primeira e principal é a qualidade rara de ver o que está diante dos olhos, como se apresenta, não o substituído por alguma interpretação [...]. É esta a faculdade do artista que vê as cores aparentes da natureza como elas realmente são [...]. O poder observacional é altamente desejável na fenomenologia. A segunda faculdade com que devemos armar-nos é uma discriminação resoluta que se pendura como um bulldog daquela característica que estamos estudando, [...]. A terceira faculdade de que necessitamos é o poder generalizado do matemático que gera a fórmula abstrata que compreende a verdadeira essência da característica em estudo, purificada de toda a mistura adventícia (PEIRCE, 1983, p. 17).

Os signos têm função mediadora entre o objeto e o interpretante, ou seja, são uma forma de os aproximar e relacionar. O interpretante é o efeito que o signo produz em uma mente fazendo referência a um objeto, imediato ou dinâmico, tratando-se, por isso, de uma relação triádica entre signo, objeto e interpretante (SANTAELLA, 2007). Na concepção de Peirce signo é,

[...] aquilo que, sob um certo aspecto ou modo, representa algo para alguém. Dirige-se a alguém, isto é, cria na mente dessa pessoa, um signo equivalente ou talvez um signo mais desenvolvido. Ao signo assim criado, denomino interpretante do primeiro signo. O signo representa alguma coisa, seu objeto. Representa esse objeto não em todos os seus aspectos, mas apenas com referência a um tipo de ideia (PEIRCE, 2000, p. 46).

De acordo com Peirce, os signos podem ser classificados em três tricotomias mais estudadas dentro de várias tricotomias desenvolvidas a partir das relações que se estabelecem: a primeira, que relaciona o signo a ele mesmo, as suas propriedades internas e o seu poder para significar; a segunda, que relaciona o signo ao seu objeto, aquilo que ele indica, se refere ou representa; e a terceira, que relaciona o signo com o seu interpretante (PEREZ, 2004; SILVA; ALMEIDA, 2006). Para a compreensão dos métodos de análise semiótica é fundamental o entendimento destas relações triádicas (REIS; ALMEIDA; FRENEDA, 2020).

De acordo com Santaella (1995, p. 121),

Os signos em si mesmos podem ser: 1.1 qualidades; 1.2 fatos; e 1.3 ter a natureza de leis ou hábitos. Os signos podem estar conectados com seus objetos em virtude de: 2.1 uma similaridade; 2.2 de uma conexão de fato, não cognitiva; e 2.3 em virtude de hábitos (de uso). Finalmente, para seus interpretantes, os signos podem representar seus objetos como: 3.1 sendo qualidades, apresentando-se ao interpretante como mera hipótese ou rema; 3.2 sendo fatos, apresentando-se ao interpretante como dicentes; e 3.3 sendo leis, apresentando-se ao interpretante como argumentos. Dessas nove modalidades, Peirce extraiu as combinatórias possíveis. Aquilo que um signo representa para seu objeto dependerá, em parte, do tipo de conexão entre signo e objeto e a espécie de conexão dependerá do caráter ou natureza do próprio signo.

Não existem receitas prontas para a realização de uma análise semiótica, existem apenas algumas diretrizes para a sua possível aplicação (SANTAELLA, 2015). O processo inicia-se com o estudo do fundamento do signo (significante), sendo necessário o desenvolvimento de três capacidades: a contemplativa, a distintiva e de generalização, para a análise dos fenômenos. O próximo passo consiste na decomposição do signo, análise da referencialidade do signo (objeto), que deve ser realizada de forma contextualizada e cuidadosa. Nesta fase, devem ser explorados quais os efeitos dos signos, estão aptos a produzir num receptor, através das suas expressões (PEREZ, 2004). Por isso, é necessário que se analisem três aspectos fundamentais: qualitativo-icônico, singular-indicativo e convencional-simbólico.

A última etapa do método de análise semiótica de Santaella (2015) consiste no processo interpretativo em todos os seus níveis (interpretante). Apenas na relação com o interpretante que o signo completa a sua ação enquanto signo, sendo necessário que a análise dos interpretantes “seja alicerçada na leitura cuidadosa tanto dos aspectos envolvidos no fundamento do signo como nos aspectos envolvidos nas relações do signo com o seu objeto” (SANTAELLA, 2015, p. 37).

Na tabela 1 podemos observar, de forma resumida, todas as atividades referentes ao método de análise semiótica proposto por Santaella (2015).

Tabela 1: Resumo do método de análise semiótica de Santaella.

Etapa	Atividades a desenvolver em cada etapa
-------	--

<p>1. Análise do Fundamento do Signo (Significante)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) Capacidade Contemplativa (Primeiridade): capacidade desenvolvida por meio da experiência. 2) Capacidade Distintiva (Secundidade): habilidade de compreender, discriminar diferenças naquilo que está sendo contemplado e atentar-se em determinados aspectos do fenômeno. 3) Capacidade de Generalização (Terceiridade): capacidade de apreender as observações feitas no signo e generalizá-las em categorias globais.
<p>2. Análise da Referencialidade do Signo (Objeto)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) Aspecto Qualitativo-Icônico (efeito sugestivo – relação qualisigno e ícone): análise das qualidades concretas (cores, textura, tamanho, etc.) e abstratas (sofisticação, modernidade, força, robustez, elegância, etc.). 2) Aspecto Singular-Indicativo (efeito indicativo – relação sinsigno e índice): nesta etapa, o signo passa a ser analisado em função do seu contexto. Algumas informações importantes devem ser identificadas: origens, ambiente de uso, funções que desempenha e finalidades a que se presta. 3) Aspecto Convencional-Simbólico (efeito representativo – relação legisigno e símbolo: a) observar a coerência entre as expressividades do signo e as expectativas culturais que o envolve ou para quem foi desenvolvido; b) examinar o seu poder representativo, ou seja, o que ele representa, que valores lhe foram agregados, seu <i>status</i> cultural; c) analisar o tipo de usuário, bem como os significados e valores que o signo tem para o público ao qual se destina.
<p>3. Processo Interpretativo em Todos os seus Níveis (Interpretante)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) Interpretante Imediato: fica apenas no nível das possibilidades e refere-se ao potencial interpretativo do signo (Ícone, Índice e Símbolo). 2) Interpretante Dinâmico: refere-se ao efeito que realmente o signo produz em um intérprete (Emocional, Funcional e Lógico).

- 3) Interpretante Final: resultado interpretativo a que todo intérprete estaria destinado a chegar, se os interpretantes dinâmicos do signo fossem levados até ao seu limite último. Trata-se de um interpretante teórico e impossível.

Fonte: Adaptado de Santaella (2015).

Neste trabalho, procedemos à análise semiótica das exposições permanentes do Museu do Amanhã, tendo em conta os signos plásticos usados, como as cores; os signos icônicos, relacionados com o tipo de imagens e/ou fotografias utilizadas; os textos, tendo em atenção o tipo de fonte, tamanho e cor; a presença de sinais sonoros e todas as relações possíveis entre eles.

4.2.3 – Análise Fílmica

Pelo fato de, em algumas exposições, a análise estar voltada para recursos audiovisuais com imagens dinâmicas, foi necessário apoiar nossa pesquisa no referencial de Vanoye e Goliot-Lété (2006), que permite decompor o produto audiovisual e isolar elementos da narrativa para compreender como se dá a relação com o todo, o que possibilita apreender elementos por vezes não perceptíveis a “olho nu”. Esta metodologia se propõe a desagrupar o *mise en scène* que compõe o recurso, isolando os elementos estéticos, narrativos, sonoros e sequenciais, entre outros, a fim de realizar uma segmentação que permite estudar o componente escolhido em sua individualidade e na totalidade com a obra.

Na realização da análise fílmica consideram-se aspectos internos e externos ao material analisado. No contexto da pesquisa, apenas fazem sentido os aspectos internos que se referem a elementos da linguagem audiovisual que dão forma ao produto. Os aspectos externos relacionam-se com época, período econômico, social e cultural, tempo da arte, entre outros (MOMBELLI; TOMAIM, 2014), que não fazem sentido no contexto das exposições analisadas.

Relativamente à análise dos aspectos internos, é necessário decompor os elementos constitutivos do audiovisual. Segundo Vanoye e Goliot-Lété (2002, p. 15), consiste em

[...] despedaçar, descosturar, desunir, extrair, separar, destacar e denominar materiais que não se percebem isoladamente “a olho

nu”, pois se é tomado pela totalidade. Parte-se, portanto, do texto fílmico para “desconstruí-lo” e obter um conjunto de elementos distintos do próprio filme.

Em sua obra, Vanoye e Goliot-Lété (2006) apresentam etapas para a análise do recurso audiovisual, dentre elas está a descrição, que consiste na decomposição do material em elementos constitutivos. Esse processo de separação e seleção é explicitado pelos autores como um momento de percepção de fragmentos, em que o analista assume um distanciamento necessário do recurso para visualizá-lo em partes e não em sua totalidade.

A segunda etapa da análise, segundo Vanoye e Goliot-Lété (2006), incorre no processo de junção e associação dos fragmentos escolhidos, buscando uma coerência e diálogo, construindo um novo sentido e significado diante do olhar do analista. É um processo de criação, em que o analista traz algo de si para a interpretação que é atribuída àqueles elementos selecionados. Esse é o momento de reconstrução e interpretação da análise. A reconstrução abrange a interpretação dos elementos decompostos de acordo com critérios estabelecidos sendo, por isso, necessário que o analista, com moderação, separe imagem, áudio e narrativa e os interprete como peças de um quebra-cabeças que deverá ser reconstruído com um propósito claro (SILVA, 2017). Segundo França (2002), é a parte da análise em que se estabelecem elos entre os diferentes elementos, compreendendo as associações entre eles, formando um todo significativo, na qual o analista imprime a sua interpretação.

A análise fílmica é uma tarefa que apresenta algumas dificuldades, essencialmente no que respeita a limitações de ordem linguística, pois é impossível em uma análise audiovisual citar o objeto tal como ele é, na sua expressão, diferentemente das análises textuais ou imagéticas (OLIVEIRA; EMÉRITO, 2016).

Algumas das exposições do Museu do Amanhã contêm pequenos trechos de vídeos, apresentando sons e imagens dinâmicas sendo, por isso, necessário recorrer à análise fílmica, tendo em conta os tipos de sons utilizados, a evolução temporal dos acontecimentos apresentados, as transições entre cores e movimentos apresentados nas imagens dinâmicas.

5 – Resultados e Discussão

Este capítulo apresenta, em duas partes, a análise de dados coletados até o momento. A primeira parte consiste na análise netnográfica das redes sociais *YouTube* e *Instagram* do Museu do Amanhã, introduzida devido à situação da pandemia da Covid-19. O mundo foi abalado pela pandemia, o que fez com que os museus reavaliassem e ampliassem suas formas de comunicação e interação com o público (FREITAS; SILVEIRA; COSTA; MICELI; ROCHA, 2020). Perante este cenário, foi necessário o cancelamento das visitas presenciais, pelos museus, mas essa situação não impediu que continuassem dinamizando ações e interagindo com o público, através das redes sociais (COUNTS, 2020).

A pandemia permitiu, aos espaços não formais, repensar sua missão, visão e impacto, descobrindo como dar respostas às necessidades da sociedade e terem a sua relevância para diversos públicos, bem como agilidade em responder a um mundo em rápida mudança (DECATUR, 2020). Por isso, se introduziu a análise das redes sociais, no período do primeiro confinamento (isolamento social, durante o qual o museu permaneceu fechado), ou seja, no período de 28 de março de 2020 a 02 de setembro de 2020, de forma a entender como o Museu do Amanhã continuou dinamizando atividades e interagindo com o seu público através das redes sociais *YouTube* e *Instagram*.

A segunda parte deste capítulo consiste na análise semiótica e fílmica das exposições permanentes do Museu do Amanhã, de forma a entender o que está por detrás dos recursos audiovisuais utilizados nestas exposições.

5.1 – Análise Netnográfica das Redes Sociais

5.1.1 – Canal *YouTube* do Museu do Amanhã

Apesar de se tratar de um museu tecnológico e interativo, em tempos de isolamento social o Museu do Amanhã permaneceu fechado e, por isso, recorreu às suas redes sociais, como o canal do *YouTube*, para divulgar suas atividades e, de forma virtual, manter o contato com o público. Vale destacar que, o *YouTube* é o mais famoso site de compartilhamento de vídeos do mundo contando com mais de dois bilhões de usuários que geram bilhões de visualizações de vídeos todos os dias (YOUTUBE, 2021).

A utilização das redes sociais como aliadas no processo de divulgação de conhecimento e da informação geram proximidade entre os visitantes e o museu e pode

gerar resultados excelentes (BOSCH, 2009; MORAN; SEAMAN; TINTI-KANE, 2011). Desta forma, a partir do *YouTube*, o Museu do Amanhã, divulgou diferentes iniciativas e atividades, em tempos de pandemia, mantendo a relação e a proximidade dos seus visitantes com o museu.

Assim, realizou-se a análise netnográfica dos vídeos sobre as iniciativas e atividades realizadas pelo Museu do Amanhã, no seu canal do *YouTube*. Foram consideradas as atividades no período de 28 de março de 2020, dia em que surge a primeira atividade após as medidas restritivas decretadas pelo governo do Rio de Janeiro, para combater a Covid-19, até ao dia 02 de setembro de 2020, completando cinco meses de atividades virtuais. Este período corresponde à primeira fase de confinamento social, durante o qual o Museu do Amanhã permaneceu fechado. O museu reabriu, ao público, no dia 03 de setembro de 2020.

As atividades virtuais do canal do *YouTube* do Museu do Amanhã foram analisadas, no período de 14 a 18 de maio de 2021, tendo em conta as iniciativas, o número de visualizações, o número de gostos e o número de comentários do público. Por ser uma rede social de canal aberto e os dados serem flutuantes, ou seja, número de visualizações, de gostos e comentários poderão aumentar após a data em que o estudo foi finalizado.

Foram identificadas 63 publicações durante o período analisado. Estas publicações dividem-se em oito tipos diferentes de iniciativas: “Amanhãs Aqui e Agora”, com 21 publicações; “Yoga no Museu”, com 23 publicações; “*Processing Community Day* (PCD@RIO2020)”, com cinco publicações; Convites para eventos, com quatro publicações; “Hora da Natureza”, com duas publicações; “Evidências das Culturas Negras”, com três publicações; “Diálogos para a Sustentabilidade”, com uma publicação; e quatro publicações referentes a eventos que aconteceram de forma isolada. Vale destacar que o canal do *Youtube* do Museu do Amanhã tem mais de 10.300 subscritores.

A iniciativa “Amanhãs Aqui e Agora” consiste em *lives* sobre diferentes temáticas, realizadas quase todas as semanas, sendo que a primeira atividade aconteceu no dia 3 de abril. Dentro desta iniciativa, a atividade com maior número de visualizações (6793 visualizações) foi a “Saúde mental e desigualdades na pandemia”, realizada de forma isolada no dia 29 de maio. Esta atividade reuniu o maior número de gostos (471

gostos) dentro desta iniciativa; a atividade com menor número de visualizações (166 visualizações) foi a intitulada “Futurium e o Amanhã dos Museus” realizada em 23 de agosto, sendo esta a atividade que reuniu menor número de gostos (23 gostos). A atividade “Uma nova relação com o Planeta”, apesar de ser uma das atividades mais visualizadas (4066 visualizações), foi a que obteve o maior número de não gostos (7 marcaram não gostei) dentro desta iniciativa.

Com maior número de publicações temos a iniciativa “Yoga no Museu”, cujas atividades são aulas de yoga que acontecem todos os sábados, no período da tarde. A primeira atividade desta iniciativa aconteceu no dia 28 de março e vem acontecendo semanalmente. A terceira aula de yoga, no dia 11 de abril, foi a que teve maior número de visualizações (2351 visualizações). No entanto, a primeira aula foi a que teve maior número de gostos (133 gostos) dentro desta iniciativa. A segunda aula do mês de maio foi a que teve menor número de gostos (16 gostos) e a quarta aula do mês de julho foi a que teve o menor número de visualizações (307 visualizações). A terceira aula do mês de agosto, apesar de não ser das menos visualizadas (477 visualizações) foi a que obteve o maior número de não gostos (2 não gostos) dentro desta iniciativa.

Outra iniciativa, “*Processing Community Day*” (PCD@RIO2020), um *workshop* comemorativo da promoção do uso de ferramentas de computação digital e a estimulação do interesse da comunidade na criação visual por meio da programação, com quatro atividades centradas no dia 2 de maio e uma atividade conclusiva do evento, realizada no dia 14 de maio. Por se tratar de atividades relativas a uma temática específica, as atividades desta iniciativa foram concentradas em um determinado dia (2 de maio). A primeira atividade desta iniciativa “A expressão artística através da programação em tempos de Covid-19” foi a que teve um maior número de visualizações (591 visualizações) e o maior número de gostos (51 gostos). A última atividade desta iniciativa, a atividade avaliativa “Como inserir o seu experimento no Open Processing”, foi a que obteve o menor número de visualizações (120 visualizações) e menor número de gostos (3 gostos).

A iniciativa “Hora da Natureza” contou apenas com duas atividades, realizadas na véspera e no dia nacional do meio ambiente (5 de junho). A primeira atividade “Reflexões sobre o Amanhã” foi a atividade com maior número de visualizações (4865 visualizações)

e com maior número de gostos (415 gostos), realizada na véspera. A atividade realizada no dia nacional do meio ambiente, “Papo musical com Lenine” obteve 4649 visualizações e 392 gostos. Talvez por serem apenas duas atividades ou pela própria temática, o número de visualizações foi bastante elevado assim como o número de gostos.

Outra iniciativa, “Evidências das Culturas Negras”, realizada mensalmente a partir de junho, consiste em debates com personalidades sobre as questões raciais. A terceira atividade, “Afrofuturismo”, aconteceu no dia 26 de agosto e foi a que teve o maior número de visualizações (864 visualizações) e o maior número de gostos (154 gostos). A primeira atividade, “Subjetividades e Narrativas”, aconteceu no dia 25 de junho, e foi a segunda mais visualizada desta iniciativa, com 534 visualizações e 90 gostos. A segunda atividade, “Interseccionalidade – Metodologia e Prática”, foi realizada no dia 22 de julho e obteve 365 visualizações e 55 gostos. Geralmente, verifica-se uma tendência das atividades mais antigas, normalmente, terem um maior número de visualizações, o que não acontece nesta iniciativa, pois a atividade mais visualizada foi a última, dentro do período analisado.

A iniciativa “Diálogos para a Sustentabilidade” teve início no mês de julho e foi realizada apenas uma atividade desta iniciativa com o título “Água e Desenvolvimento”, uma *live* que acontece também na forma de debate. Esta atividade teve 832 visualizações e 103 gostos.

Quatro iniciativas consistem em eventos que acontecem de forma isolada: um *tour* virtual da exposição temporária “Prato do Mundo comida para 10 bilhões” com 1042 visualizações e 38 gostos; a atividade comemorativa “4 anos do Museu do Amanhã” com 3470 visualizações e 58 gostos, a atividade mais visualizada das que aconteceram de forma isolada; a atividade “Dia do orgulho LGBTQIA+: Majur emociona o público do Museu do Amanhã com performance ao vivo” com 2177 visualizações e 156 gostos, a atividade com maior número de gostos das que aconteceram de forma isolada; e a atividade “Caminhos para sociedades sustentáveis: dia dos Povos Indígenas” com 911 visualizações e 128 gostos.

Algumas das publicações (quatro) aconteceram na forma de convite para participar nos eventos, três das quais aconteceram no mês de maio e uma no mês de junho. São publicações de vídeos curtos onde os convidados incentivam a participação nas

atividades que irão realizar nas diferentes iniciativas (dois convites para a iniciativa “Hora da Natureza” e um convite para a iniciativa “Amanhãs Aqui e Agora”). Destes convites o que teve maior número de visualizações (478 visualizações) e maior número de gostos (38 gostos) foi “Gilberto Gil convida você a um bate-papo no Museu do Amanhã”, da iniciativa “Amanhãs Aqui e Agora” e o que teve menor número de visualizações (190 visualizações) e menor número de gostos (26 gostos) foi “Convite para a live: O Amanhã em conexão – diversidade e jovens ativismos” da mesma iniciativa.

O número de publicações aumentou até o mês de maio, quando se verificou o maior número de publicações (Quadro 10), no mês seguinte (junho) diminuiu e manteve-se aproximadamente constante até ao final do período analisado. A primeira atividade da iniciativa “Yoga no Museu” foi a única que ocorreu no final de mês de março. O número de atividades começou a aumentar a partir de abril, dada a imposição legislativa de isolamento social devido à situação da pandemia da Covid-19, momento a partir do qual o Museu do Amanhã começou a dinamizar diferentes iniciativas virtuais, com várias atividades, a partir do seu canal do *Youtube*, no sentido de continuar a interagir com os seus seguidores e visitantes.

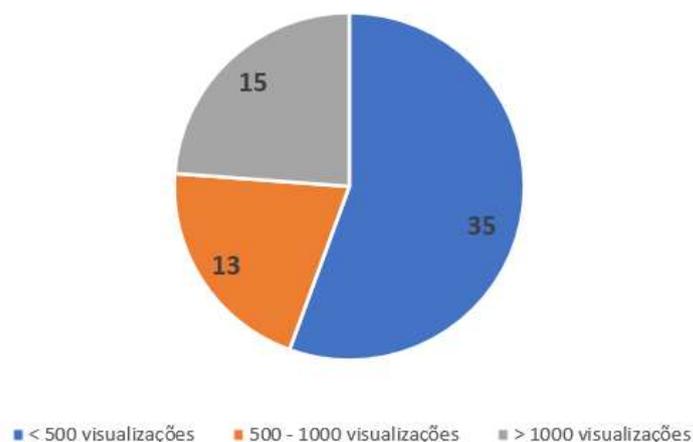
Quadro 10: Número de publicações por mês.

	Março	Abril	Maió	Junho	Julho	Agosto
Amanhãs Aqui e Agora	0	4	4	3	5	5
Yoga no Museu	1	4	5	4	4	5
<i>Processing Community Day</i>	---	---	5	---	---	---
Hora da Natureza	---	---	---	2	---	---
Evidências das Culturas Negras	---	---	---	1	1	1
Diálogos para a Sustentabilidade	---	---	---	---	1	0
Eventos Isolados	0	1	1	1	0	1
Convites	0	0	3	1	0	0
TOTAL	1	9	18	12	11	12

Fonte: Autoria própria (2021).

A maior parte das publicações teve menos de 500 visualizações (35 publicações) e 15 das publicações tiveram mais de 1000 visualizações (gráfico 1).

Gráfico 1: Número de visualizações.



Fonte: Autoria própria (2021).

O quadro 11 apresenta as 15 publicações com mais de 1000 visualizações classificadas por ordem decrescente.

Quadro 11: Publicações com mais de 1000 visualizações.

Data	Iniciativa	Título	Número de visualizações
29.05	Amanhãs Aqui e Agora	Saúde mental e desigualdades na pandemia	6793
10.07	Amanhãs Aqui e Agora	Acelerações tecnológicas durante e após a pandemia	5487
04.06	Hora da Natureza	Reflexões sobre o Amanhã	4865
05.06	Hora da Natureza	Papo musical com Lenine	4649
19.06	Amanhãs Aqui e Agora	Uma nova relação com o Planeta	4066
02.08	Amanhãs Aqui e Agora	Zonas críticas e novas relações entre humanos e natureza	3982

04.05	Evento Isolado	4 anos do Museu do Amanhã	3470
15.05	Amanhãs Aqui e Agora	Desafios da pesquisa científica na pandemia	2358
11.04	Yoga no Museu	Aula de yoga	2351
28.03	Yoga no Museu	Aula de yoga	2202
28.06	Evento Isolado	Dia do Orgulho LGBTQIA+	2177
24.04	Amanhãs Aqui e Agora	Como será o desenvolvimento sustentável pós-coronavírus?	1278
04.04	Yoga no Museu	Aula de yoga	1114
03.04	Amanhãs Aqui e Agora	O lado B da crise – emergência de inovação	1108
20.04	Evento Isolado	<i>Tour</i> virtual da exposição temporária “Prato do Mundo comida para 10 bilhões”	1042

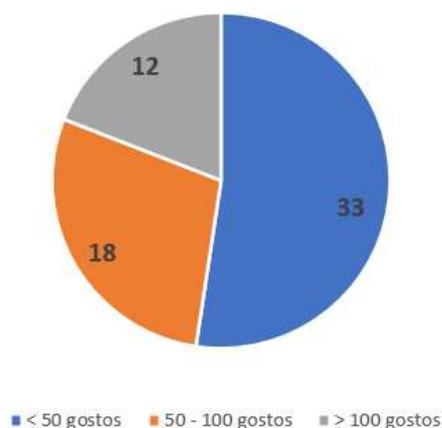
Fonte: Autoria própria (2021).

Cerca de metade das publicações (sete) com maior número de visualizações são referentes à iniciativa “Amanhãs Aqui e Agora”, sendo desta iniciativa a atividade que registrou o maior número de visualizações (6793 visualizações) de todas as publicações registradas no período analisado. Este número de visualizações pode ser devido à relação da iniciativa com a pandemia, pois enfatiza a questão da saúde mental, do bem-estar das pessoas nesta fase que o mundo atravessava e também a questão das desigualdades em diferentes níveis, como por exemplo, sociais e econômicas. Pelo fato de ser a iniciativa com maior número de visualizações e pela própria temática, esta é a iniciativa que reúne também o maior número de gostos, como se pode verificar no quadro 9. As duas atividades realizadas na iniciativa “Hora da Natureza” estão nas atividades com maior número de visualizações (4865 e 4649 visualizações, respectivamente). Dos quatro eventos isolados, três aparecem nas publicações com mais de 1000 visualizações: a atividade “4 anos do Museu do Amanhã” (3470 visualizações); a atividade “Dia do Orgulho LGBTQIA+ (2177 visualizações) e a atividade “*tour* virtual da exposição

temporária “Prato do Mundo comida para 10 bilhões” (1042 visualizações) e as outras três atividades são referentes à iniciativa “Yoga no Museu”. Cabe destacar ainda que, cinco das atividades mais visualizadas, apresentam temáticas relacionadas, diretamente ou indiretamente, com a pandemia, o que pode demonstrar um interesse, dos visitantes da rede social, em querer saber mais ou aprofundar conhecimentos relacionados com esta temática. Também Millioli *et al.* (2021) concluíram que as palestras seguidas de debates alcançam um público diversificado, uma vez que as temáticas que são abordadas, como questões relacionadas com a pandemia, são de comum preocupação e de importantes reflexões.

Relativamente ao número de gostos, a maioria das publicações (33 publicações) teve menos de 50 gostos e apenas 12 publicações tiveram um número de gostos superior a 100 (gráfico 2).

Gráfico 2: Número de gostos.



Fonte: Autoria própria (2021).

O quadro 12 apresenta as 12 publicações mais gostadas pelos visitantes classificadas por ordem decrescente do número de gostos.

Quadro 12: Publicações com mais de 100 gostos.

Data	Iniciativa	Título	Número de gostos
29.05	Amanhãs Aqui e Agora	Saúde mental e desigualdades na pandemia	417

04.06	Hora da Natureza	Reflexões sobre o Amanhã	415
05.06	Hora da Natureza	Papo musical com Lenine	392
10.07	Amanhãs Aqui e Agora	Acelerações tecnológicas durante e após a pandemia	281
02.08	Amanhãs Aqui e Agora	Zonas críticas e novas relações entre humanos e natureza	270
19.06	Amanhãs Aqui e Agora	Uma nova relação com o Planeta	200
28.06	Evento Isolado	Dia do Orgulho LGBTQIA+	156
26.08	Evidências das Culturas Negras	Afrofuturismo	154
28.03	Yoga no Museu	Aula de yoga	151
14.08	Evento Isolado	Caminhos para sociedades sustentáveis: dia dos Povos Indígenas	128
15.05	Amanhãs Aqui e Agora	Desafios da pesquisa científica na pandemia	117
15.07	Diálogos para a Sustentabilidade	Água e Desenvolvimento	103

Fonte: Autoria própria (2021).

As primeiras seis publicações com maior número de gostos são também as primeiras seis publicações com maior número de visualizações (quadro 11), fato que pode estar relacionado uma vez que quanto maior o número de visualizações maior a tendência para o maior número de gostos.

A primeira aula de yoga, da iniciativa “Yoga no Museu” está entre as publicações com maior número de visualizações e, em simultâneo, maior número de gostos. Ho *et al.* (2020), realçam a importância da divulgação de pequenos vídeos informativos de fácil entendimento, sobre gerenciamento do estresse e técnicas de relaxamento. Who (2020) recomenda que, em tempos de isolamento, se mantenham rotinas e tarefas regulares,

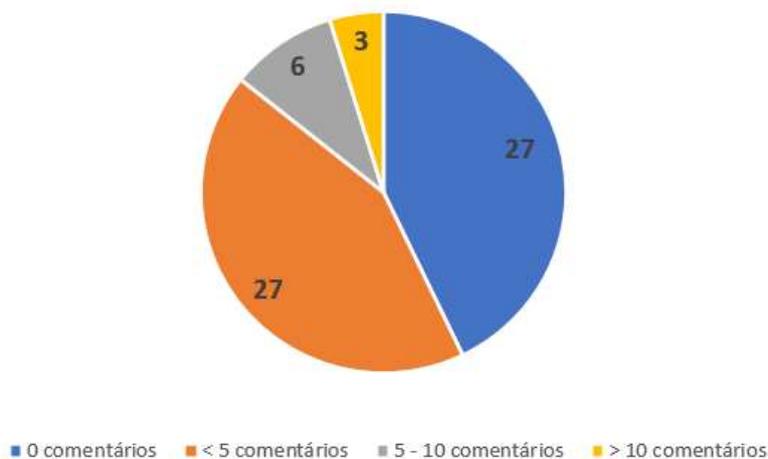
como atividades diárias de canto, pintura, relaxamento, assim como a realização de atividade física, que pode ajudar no controle da ansiedade e na regularização do sono. Por isso, as pessoas veem na aula de yoga uma rotina, que permite ajudar no seu bem-estar pessoal e, através do *YouTube*, semanalmente podem praticar esta atividade, através da iniciativa proporcionada pelo museu.

A outra atividade que consta nas publicações com mais de 100 gostos foi o evento isolado “Caminhos para sociedades sustentáveis: dia dos Povos Indígenas” que apesar de não ser das atividades mais visualizadas foi das que obteve um maior número de gostos. Tal quantitativo de gostos pode estar relacionado com a própria temática, sociedades sustentáveis e povos indígenas, e por trazer reflexões, questionando percepções da sociedade e mostrando que o lugar indígena por ser qualquer lugar, além de ser uma data comemorativa do Dia Internacional dos Povos Indígenas e um tema bastante preocupante e pertinente.

Cerca de metade das publicações (5) fazem parte da iniciativa “Amanhã Aqui e Agora”, sendo desta iniciativa a atividade que registrou o maior número de gostos (417 gostos) e, em simultâneo, o maior número de visualizações, conforme evidenciado no quadro 11.

Em relação ao número de comentários às publicações verifica-se que quase metade das publicações (27 publicações) não têm nenhum comentário e que apenas 3 das publicações tiveram mais de dez comentários (gráfico 3).

Gráfico 3: Número de comentários.



Fonte: Autoria própria (2021).

A primeira aula de yoga e a atividade “Saúde mental e desigualdades na pandemia” da iniciativa “Amanhã Aqui e Agora” reuniram o maior número de comentários (15 comentários), esta última atividade teve também o maior número de gostos e o maior número de visualizações; e a atividade “Reflexões sobre o Amanhã” da iniciativa “Hora da Natureza” teve 11 comentários, a terceira atividade com o maior número de visualizações e a segunda com maior número de gostos, no período analisado. Verifica-se assim uma coerência dos visitantes quanto ao número de visualizações, número de gostos e número de comentários, uma vez que as atividades mais visualizadas são aquelas que reúnem um maior número de gostos e também de comentários.

Através da rede social *YouTube*, o Museu do Amanhã, continuou a interagir com a sociedade, em tempos de isolamento social, promovendo atividades de educação, lazer e cultura, através da disponibilização de vídeos (FREITAS *et al.*, 2020). Todas as iniciativas foram realizadas na forma de *live* e encontros, ao vivo, que ficam posteriormente disponíveis no canal do museu.

O Museu do Amanhã usa como estratégia o mesmo *layout* para cada uma das iniciativas descritas, o que facilita o visitante da página do *YouTube*, no sentido de perceber de imediato de qual iniciativa se trata.

A frequência de atividades dinamizadas no canal *YouTube* do Museu do Amanhã aumentou desde o início do isolamento social. Antes da pandemia, as publicações aconteciam de forma pontual, com meses que não registraram nenhuma publicação, por exemplo. Após a pandemia, todas as semanas são dinamizadas atividades, das mais diferentes iniciativas. E, ao longo dos meses, foram surgindo diferentes iniciativas, da mesma forma que algumas se realizam pontualmente, como a comemoração do Dia Nacional do Ambiente ou do dia dos povos indígenas.

O Museu do Amanhã, assim como outros museus, já possuíam canal no *YouTube* antes da pandemia, no entanto, o seu uso tem sido mais acentuado de forma que o museu possa manter a sua interação com público oferecendo diferentes iniciativas e atividades.

Importante realçar que, mesmo fechado, o Museu continuou a interagir com a sociedade, tendo sempre presente temas atuais e relevantes e de preocupação social, proporcionando aos visitantes da rede social importantes momentos de reflexão. Tal como refere Pasi (2012), é importante que os museus permitam a vivência de situações com

interação social e desenvolvimento de capacidade crítica, condizentes com uma educação científica de caráter Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS). Os museus têm um papel extremamente importante na discussão de temas atuais relacionando CTS, divulgação científica e educação, gerando importantes reflexões que legitimam essas instituições como espaços educativos e formativos, essenciais para a formação para a cidadania e intervenção ativa e consciente na sociedade (SCALFI; ISZLAGI; MARANDINO, 2020). Para as autoras (p. 78),

[...] esses locais devem estar abertos a construir debates, fóruns, diálogos com a comunidade fornecendo ao público a experiência prática com deliberação e tomada de decisões sobre questões de importância social. O caminho proposto vai à direção de promover o aumento das vozes e atores envolvidos, chamando para o diálogo entre cientistas e o público.

A interação do Museu com a sociedade, durante o período de fechamento, foi possível devido à existência das tecnologias digitais e a mudanças decorrentes da sua ascensão, que vêm não só oferecer novas oportunidades de proteção e aprimoramento de patrimônio, com vista a assegurar sua transmissão para gerações futuras, mas também permitir a interação com os visitantes de forma virtual (UNESCO, 2015). Nesse contexto, as estratégias digitais tornam possível a recomposição, a restauração, a difusão virtual do patrimônio, a interação virtual e a comunicação pela realização de diferentes atividades, com base em uma perspectiva sociocultural, integradora e mesmo ocupacional (SERAIN, 2018).

Segundo Motta (2020), o avanço da tecnologia muda a forma como o ser humano vive o seu cotidiano trazendo novas exigências, novas formas de agir e pensar, o que vai impactar inclusive a forma de criar e difundir a informação e o conhecimento, assim como a adaptação a diferentes situações, como o caso dos museus e outros espaços em tempos de pandemia. Desta forma, o museu deve ser visto não só como uma instituição responsável pela proteção e preservação de bens, mas também pela difusão de informação, que pode ser realizada de várias formas, nomeadamente através das redes sociais como o *YouTube*.

Os museus necessitaram adaptar-se a uma realidade cada vez mais tecnológica, podendo, desta forma, oferecer o acesso remoto a exposições, atividades educativas e

debates. Neste período de pandemia, os museus só podiam interagir com os visitantes, e com a sociedade, de forma digital, uma realidade que abriu novos caminhos para o acesso ao conhecimento. De acordo com Freitas *et al.* (2020), além da adaptação das atividades de interação dos museus com o público, as redes sociais configuram uma nova forma de comunicação e relacionamento entre os museus, o público e a sociedade, que tende a perdurar mesmo após a pandemia.

Estudos como o de Farias (2021), comprovam que as redes sociais vêm sendo utilizadas como meio de divulgação e promoção dos museus, sendo um meio eficiente para a disseminação, comunicação e disponibilização, à sociedade, das informações e serviços oferecidos pelas instituições museológicas, demonstrando, assim, o seu valor histórico e a importância de mantê-las ativas e em contato permanente com a sociedade.

As redes sociais podem ser vistas como ferramentas tecnológicas que permitem relacionamentos sociais virtuais, desconsiderando as pessoas que as manipulam (MARIN *et al.*, 2021). Estas já eram utilizadas como forma de divulgação científica, mesmo antes do distanciamento social, mas durante esse período, o seu uso intensificou-se e tornaram-se um recurso praticamente indispensável (CARDOSO *et al.*, 2021; LEITE, 2015).

Segundo Príncipe (2013, p. 197), as redes sociais além de possibilitar maior interação, apontam novas práticas de comunicação e ampliam “a visibilidade e alcance das pesquisas realizadas e sua disseminação para a comunidade específica e sociedade em geral”, estando presentes em todos os níveis e segmentos da sociedade, não sendo diferente para a ciência. Assim, as redes sociais destacam-se pelo seu poder de divulgação e potencial para colaborar, mobilizar e transformar a sociedade (VICENTE; CORRÊA; SENA, 2015).

Cabe destacar também as facilidades que as redes sociais oferecem, pois “geram novas possibilidades para a comunicação da ciência, criando formas de disponibilização de conteúdo que agilizam o processo de publicação, tornando-o mais próximo do público interessado”, assim como o alcance global e a facilidade de acesso (PRINCÍPE, 2013, p. 211). A facilidade de utilização, enorme popularidade e alcance, assim como a importante função da mídia, que consiste em mediar o conhecimento com a sociedade, as redes sociais têm servido de forma muito relevante para a divulgação científica aproximando, através das publicações, o conhecimento científico do cotidiano (BARBOSA; SOUSA, 2018). Acerca disso, Fernandes e Santos (2013, p. 7), referem que:

Não há dúvidas de que a internet oferece novas ferramentas de acesso ao conhecimento científico. Este alcance possibilitado pela internet faz com que as redes sociais consigam agregar sujeitos de diferentes lugares do mundo, construindo assim um intercâmbio multicultural, se caracterizando como um espaço de fazer coletivo, permitindo interação de diferentes culturas e garantindo a conciliação do saber científico com demais sujeitos da sociedade.

Nos últimos anos, a utilização de redes sociais para a divulgação científica têm-se intensificado. Porém, segundo Massarani e Moreira (2016, p. 1577), “ainda há um longo caminho a percorrer, a fim de oferecer aos brasileiros uma comunicação científica e tecnológica abrangente e de qualidade, bem como alcançar um nível adequado de apropriação social do conhecimento sobre ciência e tecnologia”. Os mesmos autores referem que, para ampliar o alcance das iniciativas de divulgação científica, são necessárias políticas públicas que estimulem a produção e melhoria da comunicação entre ciência e sociedade. Dada a necessidade de aumentar o engajamento social e de expandir a comunicação científica, é fundamental investir em novas soluções tecnológicas com grande potencial de popularização do conhecimento (MASSARANI; MOREIRA, 2016). Segundo Sathler, Varajão e Passow (2022, p. 7),

em tempos de pandemia, a divulgação científica possui maior relevância, pois vivenciamos um momento histórico que exige a constante reafirmação da importância da ciência. As notícias falsas e a pós-verdade não podem prevalecer sobre pesquisas sérias e estruturadas, promovidas por universidades e institutos de pesquisa do mundo. Conhecimento e informação são ferramentas fundamentais para o combate à pandemia, embora sejam menos efetivas se não forem convertidas em engajamento da população em geral.

Também Cunha (2009), realça que a dinamização de atividades nas redes sociais pode favorecer uma maior propagação de informações confiáveis, contribuindo para uma maior difusão da ciência e tecnologia. Além disso, são iniciativas que podem auxiliar a população na busca do conhecimento científico e combater as *fake news*, muito comuns no ambiente virtual.

A divulgação da ciência contribui para a formação de cidadãos mais críticos e capazes de se posicionar tanto a nível político como social. Xavier e Gonçalves (2014) afirmam acreditar que a popularização da ciência é importante para a formação do cidadão

contemporâneo, que sente a necessidade de procurar conhecimento. Por isso, torna-se fundamental ampliar a divulgação científica pelos mais diversos meios de comunicação e da escola. Neste contexto, é urgentemente necessária uma divulgação científica de qualidade (VALÉRIO; BAZZO, 2005).

5.1.2 – Perfil do *Instagram* do Museu do Amanhã

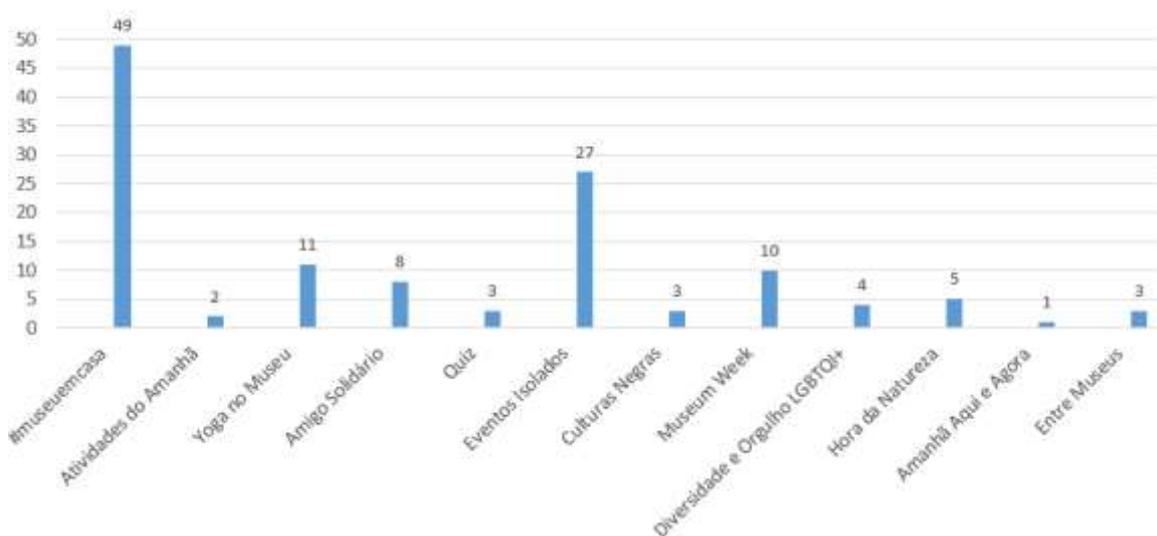
À semelhança do canal do *YouTube* do Museu do Amanhã, realizou-se um estudo netnográfico das publicações e atividades realizadas pelo Museu, no seu perfil do *Instagram*. O *Instagram* foi uma das redes sociais que mais cresceu no mundo em número de usuários (SHELDON; BRYANT, 2016). Nesta rede, o acesso à informação digital pode ser realizado através de imagens, vídeos, áudios, textos, pela inovação e tecnologia e suas combinações e, devido à sua popularidade e facilidade de uso, é uma ferramenta bastante utilizada pelo público de instituições culturais (SUESS, 2014; FREITAS *et al.*, 2020). Além da popularidade, o perfil do *Instagram* do Museu do Amanhã tem mais de 250 mil seguidores e realiza, frequentemente, postagens, nos mais diversos formatos, interagindo com seu público virtual. Foram consideradas as atividades no período de 28 de março de 2020 até ao dia 02 de setembro de 2020, completando cinco meses de atividades virtuais. Tal como referido anteriormente, este período corresponde à primeira fase de confinamento social, durante o qual o Museu do Amanhã permaneceu fechado. O museu reabriu, ao público, no dia 03 de setembro de 2020.

As atividades virtuais do perfil do *Instagram* do Museu do Amanhã foram analisadas, no período de 08 a 10 de dezembro de 2021, tendo em conta as iniciativas, o tipo de apresentação visual, o número de curtidas e o número de comentários do público. Convém realçar, mais uma vez, que por ser uma rede social de canal aberto e os dados serem flutuantes, ou seja, o número de curtidas e de comentários pode aumentar após a data em que o estudo foi finalizado.

Após o levantamento netnográfico, foram identificadas 126 publicações durante o período analisado. Estas publicações dividem-se em 12 tipos diferentes de iniciativas: “#museuemcasa”, com 49 publicações; “eventos isolados”, com 27 publicações; “Yoga no Museu”, com 11 publicações; “Museum Week”, com 10 publicações; “Amigo solidário”, com oito publicações; “Hora da Natureza”, com cinco publicações;

“Diversidade e orgulho LGBTQIA+”, com quatro publicações; “Culturas negras”, com três publicações; “Quiz”, com três publicações; “Entre Museus” com três publicações; “Atividades do Amanhã”, com duas publicações e “Amanhã aqui e agora”, com uma publicação (gráfico 4). Vale ressaltar que, o perfil do *Instagram* do Museu do Amanhã tem mais de 233 mil seguidores.

Gráfico 4: Iniciativas postadas no *Instagram* do Museu do Amanhã.



Fonte: Autoria própria (2021).

A iniciativa “#museuemcasa” consiste em um conjunto de atividades diferenciadas, desde *lives* sobre diferentes temáticas a chamadas para os diversos eventos realizados pelo museu. É a iniciativa que tem o maior número de publicações (49 publicações) dentro do período analisado, não evidenciando uma periodicidade regular, devido às diferentes atividades que engloba. Dentro desta iniciativa, a atividade com maior número de curtidas (1756 curtidas) foi “Estamos com saudades dos nossos encontros”, uma postagem que ocorreu no dia 15 de abril e uma das atividades com maior número de comentários (58 comentários). A atividade com menor número de curtidas (124 curtidas), dentro desta iniciativa, foi “Participação feminina no combate à pandemia”, uma postagem que aconteceu no dia 04 de agosto e que não teve nenhum comentário.

Vários eventos aconteceram de forma isolada, por isso, foram considerados na iniciativa “eventos isolados”, a iniciativa com o segundo maior número de postagens no

período considerado (27 publicações) e que consiste na divulgação de datas comemorativas e temas importantes para a sociedade, por exemplo. Por este motivo, as postagens não têm uma periodicidade regular. Dentro desta iniciativa, a atividade com maior número de curtidas (25.878 curtidas) foi “#SOSAmazônia”, a postagem com maior número de curtidas dentro do período analisado, que aconteceu no dia 25 de maio, no entanto, sem nenhum comentário. A atividade com menor número de curtidas (118 curtidas) dentro desta iniciativa foi “Expressões da arte durante o isolamento social”, postagem que aconteceu no dia 14 de julho e que não teve nenhum comentário.

Uma outra atividade “Yoga no Museu”, consiste na divulgação e/ou transmissão de aulas de Yoga, no museu, que acontecem, semanalmente, desde o final de março de 2020. Apesar de ser uma atividade semanal, realizada pelo museu, a iniciativa conta com apenas 11 publicações, no período analisado. A atividade com maior número de curtidas (4.028 curtidas) dentro desta iniciativa foi “Dia Internacional da Yoga”, no dia 21 de junho, com 15 comentários e, a atividade com menor número de curtidas (382 curtidas), foi uma fotografia de divulgação da aula de Yoga, que aconteceu no dia 19 de junho e obteve três comentários.

A iniciativa “Museum Week”, no âmbito da semana internacional dos museus, conta com dez publicações, postadas entre os dias 10 e 17 de maio. Dentro desta iniciativa, a atividade com maior número de curtidas (1.731 curtidas) foi “Sonhos museum week”, com apenas três comentários e, a atividade com menor número de curtidas (193 curtidas) foi “#JuntosMuseumWeek” sem nenhum comentário.

Uma outra ação “Amigo Solidário” consiste em uma campanha de angariação de doações para apoio a famílias mais carentes que habitam no entorno do museu, uma campanha realizada entre os dias 14 de abril e 1 de julho de 2020, com oito publicações. Dentro desta iniciativa, a atividade com maior número de curtidas (1.622 curtidas), foi “Programa amigo solidário”, a primeira postagem, na forma de vídeo, desta iniciativa, com apenas um comentário e, a atividade com menor número de curtidas (167 curtidas), foi a atividade “Como faço para doar?”, uma postagem que explica como os seguidores podem fazer doação para a campanha, com dois comentários.

A iniciativa “Hora da Natureza”, com atividades dedicadas à natureza e ao meio ambiente, contou com cinco publicações, dentro do período analisado. As postagens, desta iniciativa, ocorreram entre os dias 27 de maio e 02 de junho de 2020. Dentro desta

iniciativa, a atividade com maior número de curtidas (1.427 curtidas) foi “Dia do meio ambiente”, um vídeo postado no dia 01 de junho, com quatro comentários e, a atividade com menor número de curtidas (393 curtidas), uma postagem de divulgação de uma *live*, com seis comentários. Apesar de ser a postagem com menor número de curtidas foi uma das que reuniu um maior número de comentários, nesta iniciativa.

Uma outra atividade “Diversidade e orgulho LGBTQIA+”, com atividades relacionadas com esta temática, contou com quatro publicações, nos meses de maio e junho de 2020. A atividade com mais curtidas (2.266 curtidas), dentro desta iniciativa, foi “Orgulho e diversidade – celebração no dia do orgulho LGBTQIA+”, no dia 26 de junho, com quatro comentários e, a atividade com menos curtidas (228 curtidas), no dia 23 de junho, com 11 comentários. Também nesta iniciativa, apesar de ser a atividade menos curtida, foi das atividades que obteve mais comentários.

A atividade “Quiz” consiste em pequenos questionários sobre as exposições do museu e conta apenas com três publicações, uma em abril, outra em maio e outra em agosto, relativos às exposições “Cosmos” (parte um e parte dois) e “Antropoceno”. A atividade que reuniu mais curtidas (226), dentro desta iniciativa, foi “Quiz do Amanhã: Cosmos parte 2”, em maio, com seis comentários e, a atividade com menos curtidas (141 curtidas), foi “Quiz do Amanhã: Antropoceno”, em agosto, com apenas um comentário.

Outra iniciativa denominada de “Culturas Negras” consiste em atividades relacionadas ao racismo, importância das vidas negras e afrofuturismo, com três publicações, uma em maio, outra em junho e outra em agosto. Dentro desta iniciativa, a atividade com mais curtidas (2.755 curtidas), aconteceu em maio, um vídeo sobre “Evidências das culturas negras”, com 16 comentários e, a atividade com menos curtidas (162 curtidas), foi “Evidências das culturas negras: afrofuturismo”, em agosto, com três comentários.

A ação “Entre Museus” iniciou em agosto de 2020, e consiste na apresentação de outros museus, pelo Museu do Amanhã, com atividades que aconteceram semanalmente, com três publicações, no período analisado. A segunda atividade foi a que reuniu mais curtidas (1.035 curtidas), com dez comentários e, a terceira postagem foi a que teve um menor número de curtidas (656 curtidas), com nove comentários.

Uma das ações com menos atividades é a iniciativa “Atividades do Amanhã” com apenas duas publicações, que consiste na divulgação de atividades do museu. As duas

postagens aconteceram em abril, a primeira com 852 curtidas e 17 comentários e, a segunda, com 179 curtidas e apenas um comentário.

A iniciativa com menos postagens, apenas uma publicação, foi a iniciativa “Amanhãs aqui e agora”, que aconteceu no dia 15 de junho, intitulada “Estreia no *YouTube* com Gilberto Gil”, com 661 curtidas e nove comentários. Apesar de contar apenas com uma publicação, é uma iniciativa que consiste na conversa com personalidades conhecidas da sociedade sobre temáticas atuais e relevantes, que aconteceram pelo canal do *YouTube* do Museu do Amanhã, conforme referido no subcapítulo anterior (5.1.1).

Em relação à segunda categoria de análise, tipo de apresentação visual, observaram-se cinco tipos de apresentação visual: arte gráfica e texto; fotografia, arte gráfica e texto; fotografia; fotografia e texto; e vídeo, exemplificados na figura 9.

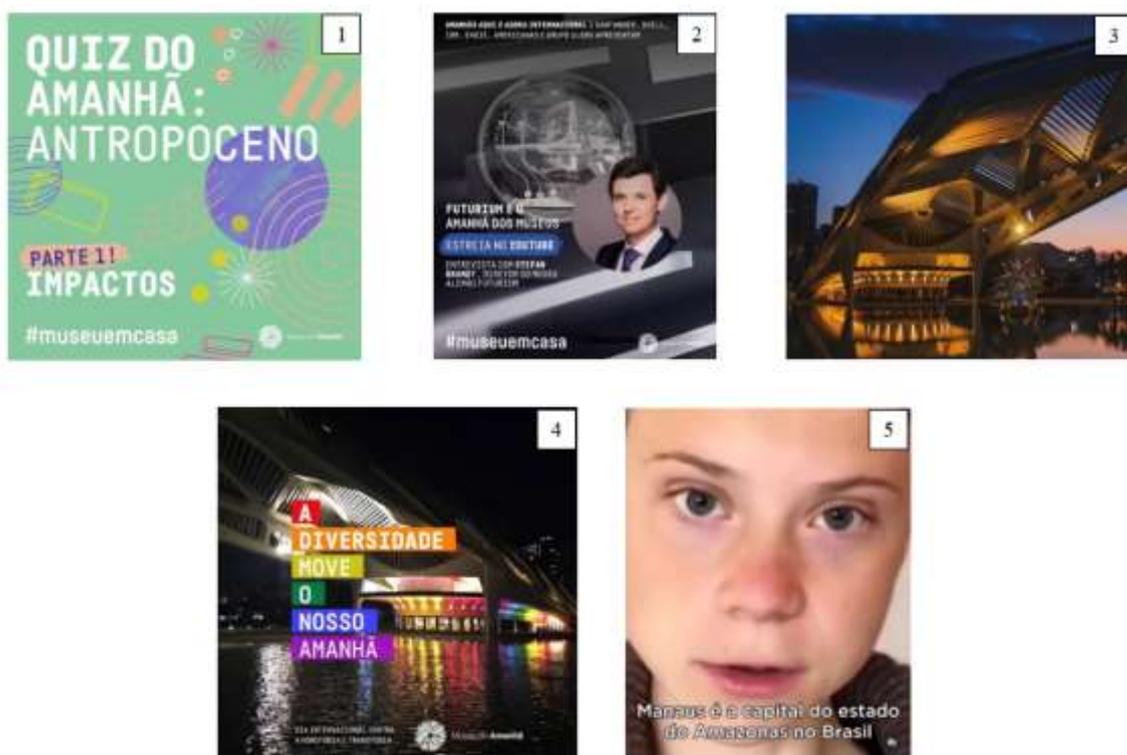


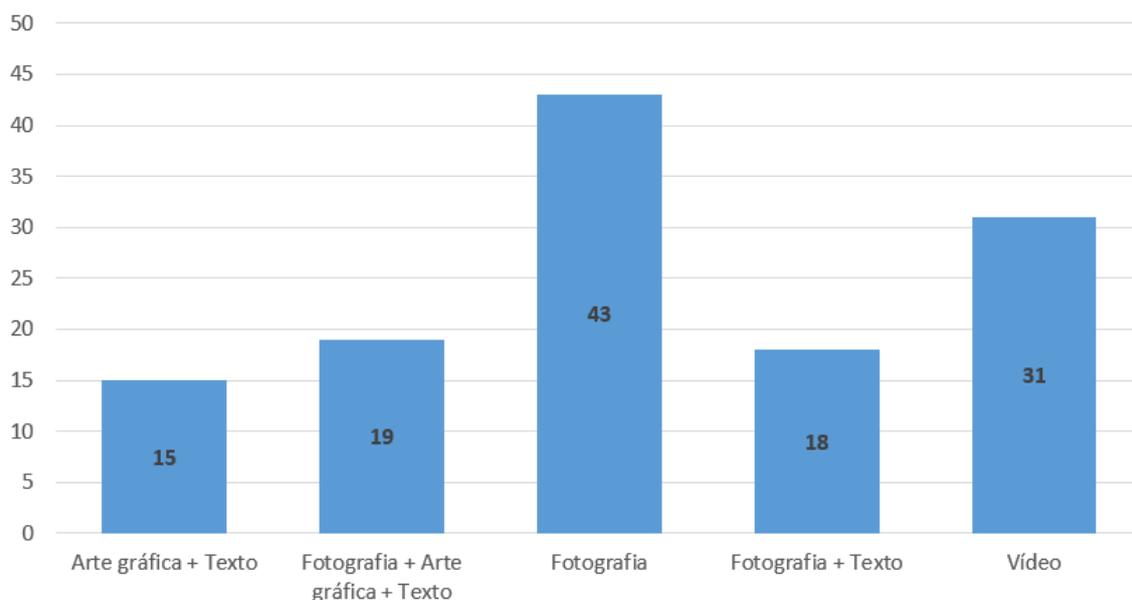
Figura 9: Tipos de apresentação dos materiais postados. 1: Arte gráfica com texto; 2: Fotografia com arte gráfica e texto; 3: Fotografia; 4: Fotografia com texto; 5: Vídeo.

Fonte: Autoria própria (2021).

O quantitativo de cada tipo de apresentação visual está representado no gráfico 5.

É possível observar que a maioria das postagens acontece na forma de fotografia simples (43 publicações), talvez por ser uma forma mais simples de publicação, sem necessitar de criação de arte gráfica, nem texto; seguido de pequenos vídeos (31 publicações); fotografia com arte gráfica e texto (19 publicações); fotografia com texto (18 publicações) e arte gráfica com texto (15 publicações).

Gráfico 5: Quantidade de publicações por tipo de apresentação visual.



Fonte: Autoria própria (2021).

Ao analisarmos o gráfico acima verificamos que cerca de metade das postagens (52 publicações) contêm texto, seja juntamente com arte gráfica, com fotografia ou com ambas. De acordo com Joly (2012), a presença de signos linguísticos, ou seja, textos presentes ou acompanhando as imagens é fundamental para o processo de significação destas. Tal nos permite inferir que a escolha desses recursos representa um movimento para aproximação do público, dos seguidores, para o que está sendo publicado. Também Martins (2016) afirma que o texto é uma reconfiguração em cada novo meio e suporte para a necessidade do ser humano em se comunicar. No ciberespaço, o texto adquire, essencialmente, as características e potencialidades da rede. Abre-se com o espaço virtual “uma miríade de oportunidades que expandem o conceito de literatura em função da emergência de novas formas de criação literária” (SANTAELLA, 2012, p. 230).

A fotografia foi o tipo de apresentação visual mais utilizado, o que pode ser

explicado pelo próprio propósito da rede social *Instagram*. Tal como referido por Lemos e De Sena (2018), atualmente o *Instagram* é a rede social mais importante para compartilhar fotografias, tanto usando a galeria, como faz o Museu do Amanhã, tanto através de publicações padrão que ficam no perfil de forma permanente, como através do *Stories*, através de publicações que desaparecem ao fim de 24 horas. Para estes autores, o uso de imagens e fotografias,

...são ainda complementadas por *hashtags*, comentários, *emojis*, *stickers* que ampliam a sua potência comunicativa. Esse novo ato fotográfico indica, portanto, que as imagens são vetores de comunicação, não tanto pela sua qualidade imagética, mas pelos metatextos que ampliam sua força comunicativa (LEMOS; DE SENA, 2018, p. 7).

Também Gunthert (2014) refere que a fotografia se transforma em uma imagem fluida e conversacional através das redes sociais, tendo como grande valor a possibilidade de ser compartilhada.

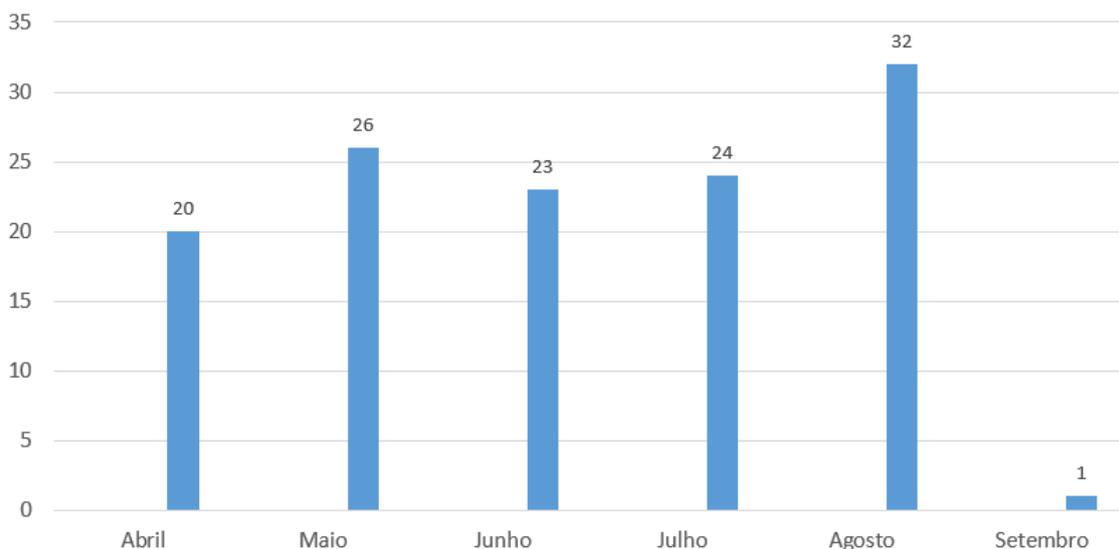
O objetivo do uso da fotografia é estar em contato com o outro, compartilhar o espaço e o tempo, mostrar o que se está vendo ou fazendo num determinado local ou momento, permitindo o compartilhamento, que se guardem momentos especiais e, no caso de os museus, manter o contato com o seu público e com os seguidores (LEMOS; DE SENA, 2018).

Segundo Alves, Costa e Perinotto (2017, p. 3), “as fotografias influenciam na perspectiva do imaginário mediante a visualização das imagens compartilhadas como espaços a serem experimentados”, despertando a curiosidade dos visitantes e seguidores, tanto para continuar seguindo o perfil e acompanhando futuras publicações, como despertando o interesse para uma possível visita ao espaço. Além disso, o compartilhamento de fotografias possibilita a interatividade entre os visitantes e seguidores.

Quanto ao número de publicações, por mês, durante o período analisado, verificamos que não há um padrão, pois o número de publicações aumenta de abril para maio, depois diminui, aumentando em julho e em agosto, mês em que se verifica o maior número de publicações (32 publicações), conforme mostra o gráfico 6. Relativamente ao mês de setembro, registramos apenas uma publicação que é relativa à reabertura do museu ao público, no dia 03 de setembro. Essa única publicação é justificada pelo final do período analisado, ou seja, o dia 02 de setembro, porém, após a reabertura do museu, tanto

o canal do *YouTube*, como o perfil do *Instagram*, continuam sendo usados para a divulgação de notícias, atividades, exposições temporárias, entre outros.

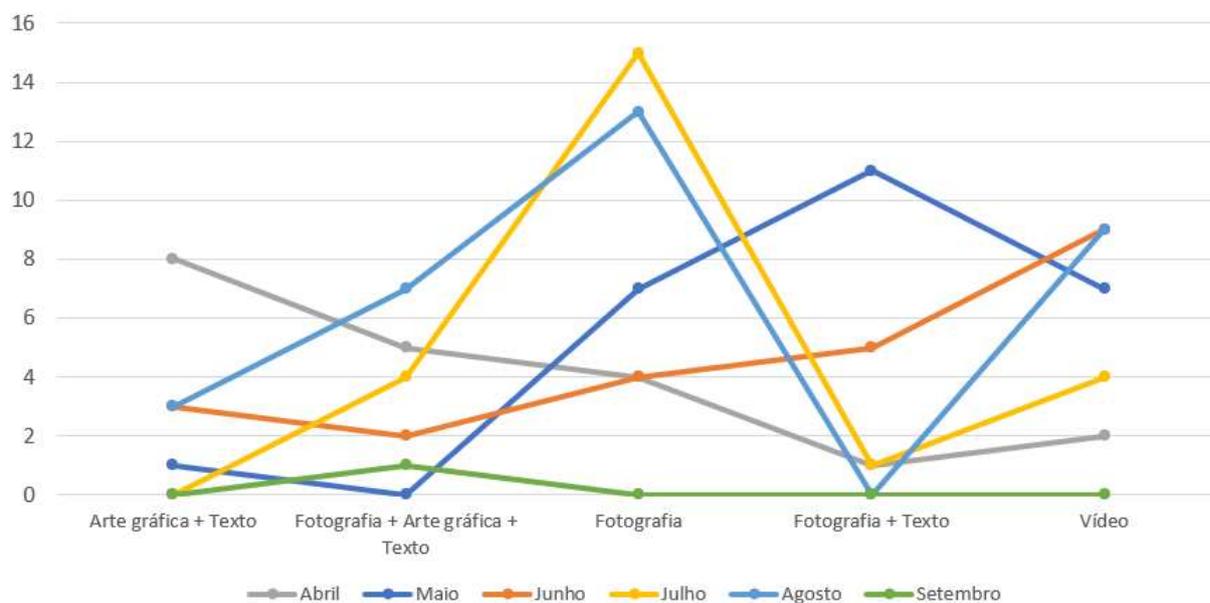
Gráfico 6: Número de publicações por mês.



Fonte: Autoria própria (2021).

Ao analisarmos o tipo de apresentação visual, por mês, verificamos que também não existe um padrão relativamente ao número de publicações e ao tipo de apresentação visual utilizado, como mostra o gráfico 7. No mês de abril destaca-se o uso de arte gráfica com texto (oito publicações); no mês de maio o uso de fotografia com texto (11 publicações); no mês de junho o uso de vídeos (nove publicações), no mês de julho o uso de fotografia (15 publicações), correspondendo a mais de metade das publicações realizadas neste mês; no mês de agosto destaca-se mais uma vez o uso da fotografia (13 publicações) e, no mês de setembro, a única publicação realizada recorreu ao uso de arte gráfica com fotografia e texto.

Gráfico 7: Tipo de apresentação visual por mês.



Fonte: Autoria própria (2021).

Em cada mês se evidencia um tipo de apresentação visual, como sendo o mais utilizado, destacando-se a fotografia, nos meses de julho e agosto. O único tipo de apresentação visual que não se destaca é o uso de fotografia juntamente com arte gráfica e texto, referido no mês de setembro, mas apenas por ter sido a única publicação realizada, no período analisado (quadro 13). Tal fato poderá ser justificado por se tratar de um tipo de apresentação visual mais complexo, exigindo mais tempo para a elaboração e posterior postagem e, também, com mais informação, o que o pode tornar menos apelativo para o seguidor e conseqüentemente reduzir a quantidade de curtidas e comentários.

Quadro 13: Publicações realizadas, por mês, por tipo de apresentação visual.

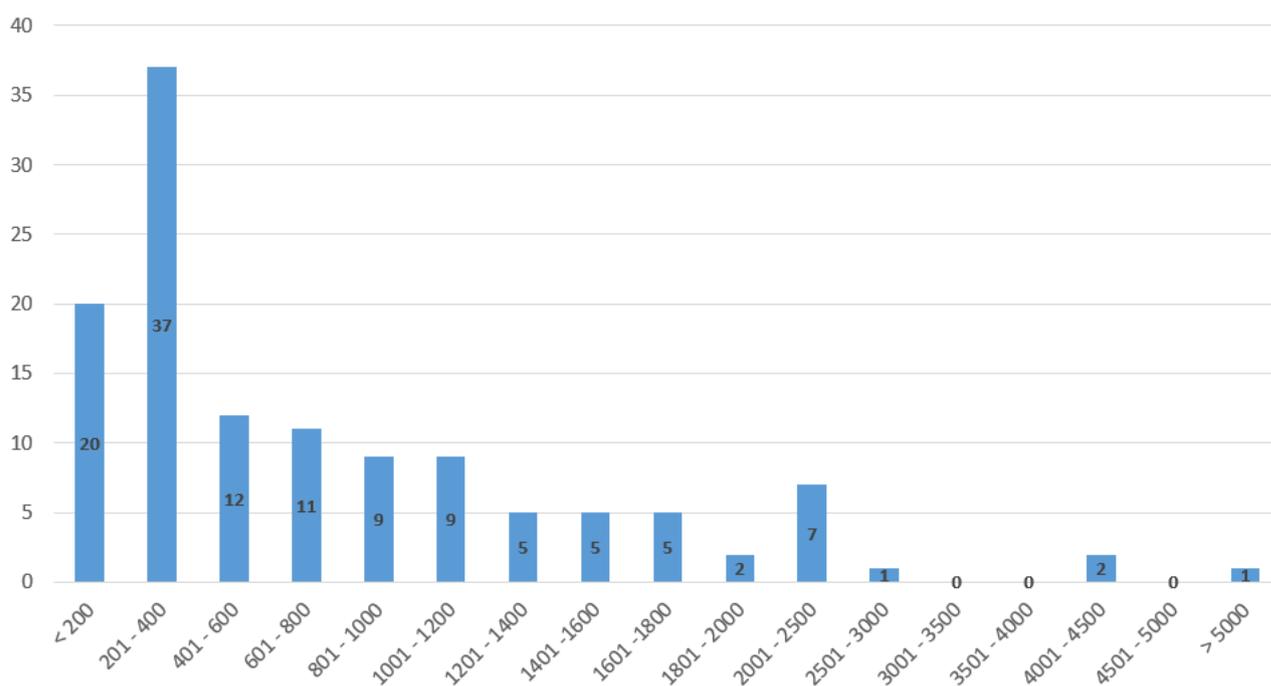
Mês	Arte gráfica e texto	Fotografia, arte gráfica e texto	Fotografia	Fotografia e texto	Vídeo	Total de publicações
Abril	8	5	4	1	2	20
Maio	1	0	7	11	7	26
Junho	3	2	4	5	9	23
Julho	0	4	15	1	4	24

Agosto	3	7	13	0	9	32
Setembro	0	1	0	0	0	1

Fonte: Autoria própria (2021).

Na próxima categoria analisamos a adesão do público às postagens no *Instagram* do Museu do Amanhã, através do quantitativo de curtidas. De forma a facilitar a contagem de curtidas em cada publicação, criaram-se interseções. O gráfico 8 mostra a quantidade de publicações dentro de cada interseção de curtidas. Convém realçar, mais uma vez, que a quantidade de curtidas e comentários podem se alterar ao longo do tempo, visto que tais publicações ficam sempre disponíveis para qualquer pessoa que faça uso da rede social.

Gráfico 8: Quantidade de publicações por número de curtidas.



Fonte: Autoria própria (2021).

Apesar do perfil do *Instagram* do Museu do Amanhã contar com mais de 233 mil seguidores, verifica-se que a maior parte das publicações (89 publicações) fica abaixo das 1000 curtidas, 24 publicações contêm mais de 1000 curtidas e menos de 1800 e apenas 13 publicações têm mais de 1800 curtidas. O quadro 14 apresenta essas 13 publicações

mais curtidas classificadas por ordem decrescente.

Quadro 14: Quantidade de curtidas e comentários das 13 publicações mais curtidas.

Data	Publicação	Tipo de Apresentação Visual	Número de Curtidas	Número de Comentários
25.05	#SOSAmazônia	Vídeo	25.878	0
25.08	O que é o afrofuturismo?	Vídeo	4.204	18
21.06	Dia Internacional da Yoga	Vídeo	4.028	15
05.05	Evidências das culturas negras	Vídeo	2.755	16
18.05	Museus são, entre tantas outras definições...	Fotografia	2.437	52
17.05	A diversidade move o nosso Amanhã	Fotografia e texto	2.397	26
26.06	Orgulho e diversidade – celebração do dia do orgulho LGBTQIA+	Vídeo	2.266	6
01.09	O museu do Amanhã reabrirá suas portas!	Arte com fotografia e texto	2.200	93
28.06	Orgulho LGBTQIA+	Vídeo	2.130	6
11.07	Yoga no Museu	Fotografia	2.047	34
27.04	Pandemia nas Comunidades	Vídeo	2.017	10
02.06	Quem cala consente #vidasnegrasimportam	Arte gráfica e texto	1.915	31
24.06	O parque nacional mais antigo da Tailândia, repost: @nytimes	Fotografia	1.910	24

Fonte: Autoria própria (2021).

Pela análise do quadro acima verificamos que mais da metade das publicações

mais curtidas usam o vídeo como tipo de apresentação visual, seguido da fotografia. Este pode ser um indicador da preferência dos visitantes e dos seguidores, por pequenos vídeos e fotografias relacionados com as temáticas apresentadas. Silveira (2021) verificou que vários pesquisadores que trabalham com divulgação científica passaram a usar mais o vídeo, como tipo de apresentação visual, durante a pandemia da COVID-19. Além do vídeo ser um recurso apelativo, geralmente curto e abordando temáticas pertinentes, a própria plataforma possui diversas ferramentas que podem ser utilizadas pelos usuários, como a aplicação de filtros ou efeitos digitais, funcionando em diversos dispositivos e internet. Tal fato pode justificar que, grande parte das postagens mais curtidas, usem o vídeo como tipo de apresentação visual.

Cabe destacar também, a significativa diferença entre a postagem mais curtida (25.878 curtidas) e a postagem que ocupa a segunda posição (4.204 curtidas), uma diferença seis vezes superior, que pode ser explicada pelos acontecimentos relacionados à floresta da Amazônia e para a importância da sua preservação. Tal como referem Vargas e Minev (2021, p. 1), “a elevação das taxas de desmatamento na Amazônia reabriu a discussão, no Brasil e no mundo, sobre o futuro da região”, o que pode explicar a aderência dos internautas a curtir o referido vídeo.

Além disso, é de realçar que, a publicação com maior número de curtidas não tem nenhum comentário, evidenciando que, curtidas e comentários são indicadores importantes acerca da popularidade de uma postagem, mas nem sempre a postagem mais curtida é a mais comentada e vice-versa (FREITAS *et al.*, 2020). Para as publicações mais curtidas, apresentadas no quadro anterior, verificamos que a publicação com maior número de comentários (93 comentários) se encontra na oitava posição.

Segundo Recuero (2014), o ato de curtir uma postagem pode representar várias situações: participar na conversa sem elaborar resposta; sinalizar que a mensagem foi recebida; uma forma de o internauta mostrar para a rede que ele está ali; ou ainda, uma forma de agradecimento pela publicação da informação considerada relevante. Já o ato de comentar traduz uma participação mais efetiva, com real contribuição para a conversação, já que ocorre pela manifestação da resposta escrita, que acontece quando o seguidor tem algo a dizer sobre o assunto, manifestando a sua opinião.

De forma geral,

...curtidas e comentários são mais numerosos nas publicações dos usuários de perfis com maior número de seguidores,

proporcionalmente, acontece com os de menores quantidades. Dessa forma, acredita-se que quanto mais visíveis são as publicações – observado o conjunto número de seguidores, legenda e hashtags – mais populares são as pessoas, e tal nível de popularidade pode ser medido em curtidas e comentários (COSTA; VIEIRA, 2019, p. 4).

No entanto, não é o que se verifica no perfil do *Instagram* do Museu do Amanhã, pois apesar do elevado número de seguidores, várias postagens têm um número de comentários baixo, assim como de curtidas. Tal fato pode ser explicado por não se tratar de um perfil individual, mas um perfil *business*, pois habitualmente o que se verifica é uma troca de *likes* e comentários entre usuários, com perfis individuais, na rede social, chamada por ela de reciprocidade em conjunto, o que ganha o nome de “interação construída, negociada e criativa” (RECUERO, 2009, p. 33). No caso do Museu do Amanhã, os comentários e curtidas serão de fiéis seguidores do museu, amantes da cultura, interessados pelas temáticas apresentadas, professores, pesquisadores, entre outros, que de alguma forma se identificam com o perfil e suas postagens.

Ainda sobre as postagens mais curtidas, cerca de metade (seis publicações) correspondem à iniciativa “eventos isolados”; três das publicações à iniciativa “Diversidade e orgulho LGBTQIA+”, apenas uma publicação desta iniciativa não está entre as postagens mais curtidas; o mesmo acontece com as publicações da iniciativa “culturas negras” (duas entre as mais curtidas), apenas uma não está entre as mais curtidas e, duas publicações correspondem à iniciativa “Yoga no Museu”. Das seis publicações da iniciativa “eventos isolados”, além da que ocupa o lugar de destaque no quadro anterior, com o maior número de curtidas, é de realçar a última publicação no período analisado, “O museu do amanhã reabrirá as suas portas!”, a oitava mais curtida, pois, apesar de ser a última publicação registrada, reuniu um número de curtidas superior a publicações mais antigas, e um elevado número de comentários, o que pode evidenciar o entusiasmo dos seguidores pela reabertura física do museu.

As opções de curtidas e comentários contribuem para uma maior atratividade do *Instagram*. Os internautas têm a possibilidade de mostrar se gostaram de uma determinada postagem, podendo comentar também. Além destas funções, o *Instagram* possibilita também o envio da postagem para outros usuários através de mensagem direta, que são as mensagens privadas entre perfis (PEREIRA, 2020).

No quadro 15 podemos observar a descrição das cinco publicações mais curtidas.

Quadro 15: Descrição das cinco publicações mais curtidas.

Data	Publicação	Tipo de Apresentação Visual	Descrição da Publicação
25.05	#SOSAmazônia	Vídeo	O vídeo traz uma reflexão para o aumento em 171% do desmatamento na Amazônia, em relação ao mesmo período do ano anterior. Esse avanço do homem contra a natureza e o meio ambiente, alertam cientistas, expõe os povos indígenas, os moradores de cidades como Manaus e a todos nós ao risco de novas epidemias. Além de lidar com a pandemia atual, se o panorama continuar como está, o amanhã poderá ser ainda mais desafiador.
25.08	O que é o afrofuturismo?	Vídeo	Vídeo de uma cientista e divulgadora científica, Zaika, uma das convidadas para a 19ª edição do programa Evidências das Culturas Negras, que falará sobre o afrofuturismo. É uma antecipação da conversa que acontecerá no dia seguinte, através do canal do <i>YouTube</i> do museu do Amanhã.
21.06	Dia Internacional da Yoga	Vídeo	O vídeo, realizado pela professora de yoga do Museu do Amanhã, em homenagem ao Dia Internacional da Yoga, com dicas para quem tem interesse em começar a praticar.
05.05	Evidências das culturas negras	Vídeo	Vídeo de abertura da edição 2020 do Evidências das Culturas Negras, a acontecer virtualmente, e convidando os visitantes e seguidores a pensar sobre a “Influência digital”.
18.05	Museus são, entre tantas outras definições...	Fotografia	Fotografia de homenagem ao Dia Internacional dos Museus, definindo museus como lugares de atravessamento e partilha, que no momento da pandemia, se reinventam e reforçam os seus papéis em defesa da cultura, da ciência, da arte, do conhecimento

			e da cooperação, como estratégias fundamentais ao desenvolvimento social.
--	--	--	---

Fonte: Adaptado do *Instagram* do Museu do Amanhã (2021).

Verificamos que, de forma indireta, três das publicações fazem referência à pandemia da Covid-19, que o mundo vem ultrapassando. A primeira publicação relaciona as consequências do aumento do desmatamento com futuras epidemias; a terceira publicação, sobre a prática da Yoga, uma atividade dinamizada pensando no bem-estar físico e psicológico da sociedade, em tempos de confinamento social e; a última postagem, em homenagem ao Dia Internacional dos Museus, que faz referência à adaptação destes espaços, à necessidade de recriação e reimaginação dos espaços museais em tempos de pandemia e no período pós-pandemia.

A segunda e quarta publicações fazem referência ao programa Evidências das Culturas Negras, uma atividade que decorre no museu desde 2016, com encontros mensais. As publicações do museu trazem diferentes temáticas, todas elas bastante relevantes e pertinentes para a sociedade, para gerar discussão, reflexão e conhecimento.

Na figura 10 podemos observar o tipo de apresentação visual de cada uma das cinco publicações mais curtidas, descritas no quadro 15.



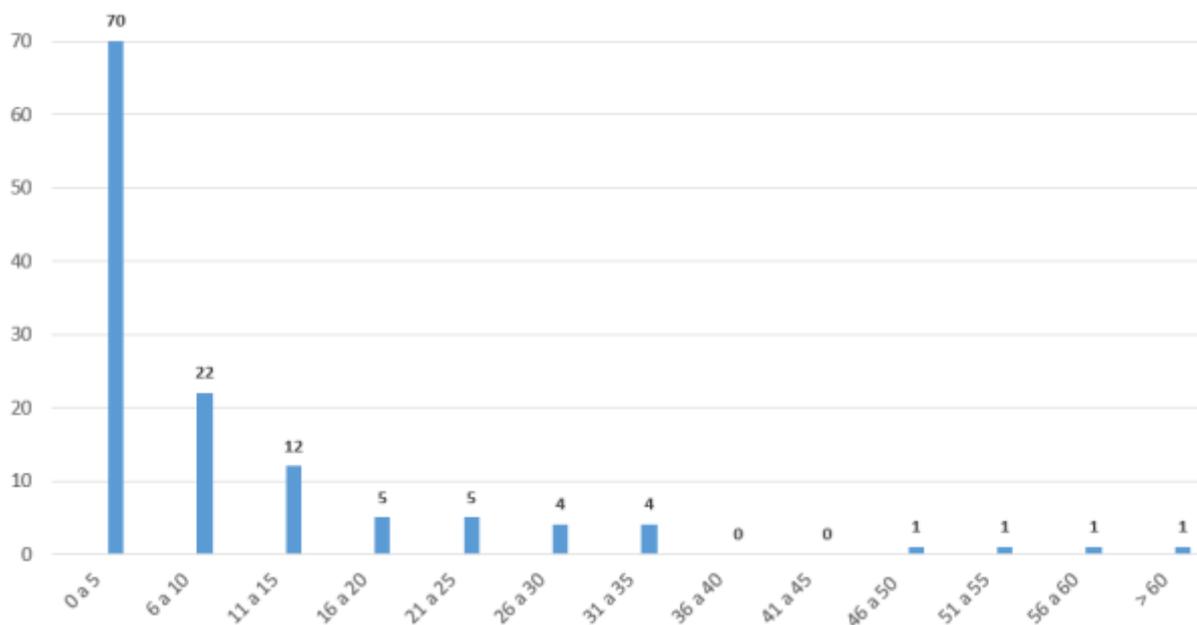
Figura 10: Tipos de apresentação visual das cinco publicações mais curtidas, por ordem de apresentação no quadro 12.

Fonte: Autoria própria (2021).

Em seguida, analisamos o quantitativo de comentários às postagens no *Instagram* do Museu do Amanhã. À semelhança do quantitativo de curtidas, para facilitar a

contagem de comentários em cada publicação, criaram-se interações. O gráfico 9 mostra a quantidade de publicações dentro de cada interseção de comentários.

Gráfico 9: Quantidade de publicações por número de comentários.



Fonte: Autoria própria (2021).

Apesar do quantitativo de seguidores no perfil do *Instagram* do Museu do Amanhã, a maioria das postagens (70 publicações) tem entre zero e cinco comentários, das quais, nove publicações, não têm nenhum comentário. De realçar que, apenas oito publicações contam com mais de trinta comentários, sendo que, a postagem que reúne maior número de comentários (93 comentários) é relativa à reabertura do museu ao público, tal como referido anteriormente. O quadro 16 apresenta essas oito publicações com mais comentários classificados por ordem decrescente.

Quadro 16: Quantidade de comentários e curtidas das oito publicações com mais comentários.

Data	Publicação	Tipo de Apresentação Visual	Número de Comentários	Número de Curtidas
01.09	O museu do Amanhã reabrirá suas portas!	Arte gráfica com fotografia	93	2.200

		e texto		
15.04	Museu em casa – Estamos com saudades dos nossos encontros	Fotografia	58	1.756
18.05	Museus são, entre tantas outras definições...	Fotografia	52	2.437
21.05	Quem está com saudade levanta a mão?	Fotografia	46	1.020
01.07	Dia Mundial da Arquitetura	Fotografia	35	1.257
11.07	Yoga no Museu	Fotografia	34	2.047
26.07	Museu em casa	Fotografia	32	1.314
02.06	Quem cala consente #vidasnegrasimportam	Arte gráfica com texto	31	1.915

Fonte: Autoria própria (2021).

Pela análise do quadro 16 verificamos que a maioria das publicações, com mais comentários (seis publicações), usam a fotografia como tipo de apresentação visual. Das outras duas publicações, uma recorre ao uso de fotografia com arte gráfica e texto e a outra a arte gráfica com texto. Segundo Costa e Vieira (2019), os recursos visuais, como fotografias, são preferíveis, pois nesse tipo de publicação as edições são mais práticas e, no próprio processo de postagem, o aplicativo tem a opção de personalizar as fotografias e melhorar a sua qualidade.

Metade das publicações pertencem à iniciativa “eventos isolados”, duas publicações são da iniciativa “#musememcasa”, uma publicação da iniciativa “culturas negras” e outra da iniciativa “Yoga no Museu”.

Apenas quatro das publicações com mais comentários surgem nas publicações mais curtidas, “O museu do Amanhã reabrirá suas portas!” e “Museus são, entre tantas outras definições...” da iniciativa “eventos isolados”; “Quem cala consente #vidasnegrasimportam”, da iniciativa “culturas negras” e outra publicação da iniciativa “Yoga no Museu”. Este fato corrobora mais uma vez que, nem sempre as postagens mais curtidas são as mais comentadas e vice-versa.

No quadro 17, podemos observar a descrição das cinco publicações mais

comentadas.

Quadro 17: Descrição das cinco publicações mais comentadas.

Data	Publicação	Tipo de Apresentação Visual	Descrição da Publicação
01.09	O museu do Amanhã reabrirá suas portas!	Arte gráfica com fotografia e texto	A arte informa sobre a reabertura do museu, seguindo as recomendações do Plano de Retomada da Cidade do Rio de Janeiro, do protocolo do Conselho Internacional de Museus (ICOM) e dos órgãos competentes, adotando as medidas necessárias para garantir uma visita segura e adequada.
15.04	Museu em casa – Estamos com saudades dos nossos encontros	Fotografia	A fotografia mostra visitantes fazendo yoga no museu, informando que ainda não é possível retomar as aulas presencialmente, mas que as mesmas continuam a ocorrer pelo canal do <i>YouTube</i> do museu.
18.05	Museus são, entre tantas outras definições...	Fotografia	Fotografia de homenagem ao Dia Internacional dos Museus, definindo museus como lugares de atravessamento e partilha, que no momento da pandemia, se reinventam e reforçam os seus papéis em defesa da cultura, da ciência, da arte, do conhecimento e da cooperação, como estratégias fundamentais ao desenvolvimento social.
21.05	Quem está com saudade levanta a mão?	Fotografia	Fotografia enviada por um visitante, registrada antes da quarentena e deixando a pergunta “Quem está com saudade levanta a mão?”.
01.07	Dia Mundial da Arquitetura	Fotografia	Fotografia em homenagem ao Dia Mundial da Arquitetura, alertando para a necessidade de mais projetos arquitetônicos que sejam feitos a partir da integração e relação com a natureza, onde um edifício não seja apenas um edifício, mas que sua estrutura apresente soluções que reduzam os impactos ao meio ambiente e crie

		um espaço de pertencimento ao meio.
--	--	-------------------------------------

Fonte: Adaptado do *Instagram* do Museu do Amanhã (2021).

Verificamos, mais uma vez, a relação indireta à pandemia da Covid-19, nas primeiras quatro publicações, a primeira sobre a reabertura do museu; a segunda e a quarta gerando reflexão sobre saudade de visita presencial ao museu e; a terceira publicação, sobre o papel dos museus e a sua readaptação em tempos de pandemia e pós-pandemia. A última publicação, em homenagem ao Dia Mundial da Arquitetura, traz também uma reflexão sobre a importância do projeto arquitetônico destes espaços, da sua integração e relação com a natureza e pertença ao meio em que estão inseridos.

Cabe destacar que o tipo de apresentação visual mais utilizado, nestas publicações mais comentadas, é a fotografia, talvez por ser um recurso visual apelativo, que ajuda a compreensão do público e aumenta o interesse no assunto (COSTA; GLÜK, 2021).

Na figura 11 podemos observar o tipo de apresentação visual de cada uma das cinco publicações mais comentadas, descritas no quadro 17.

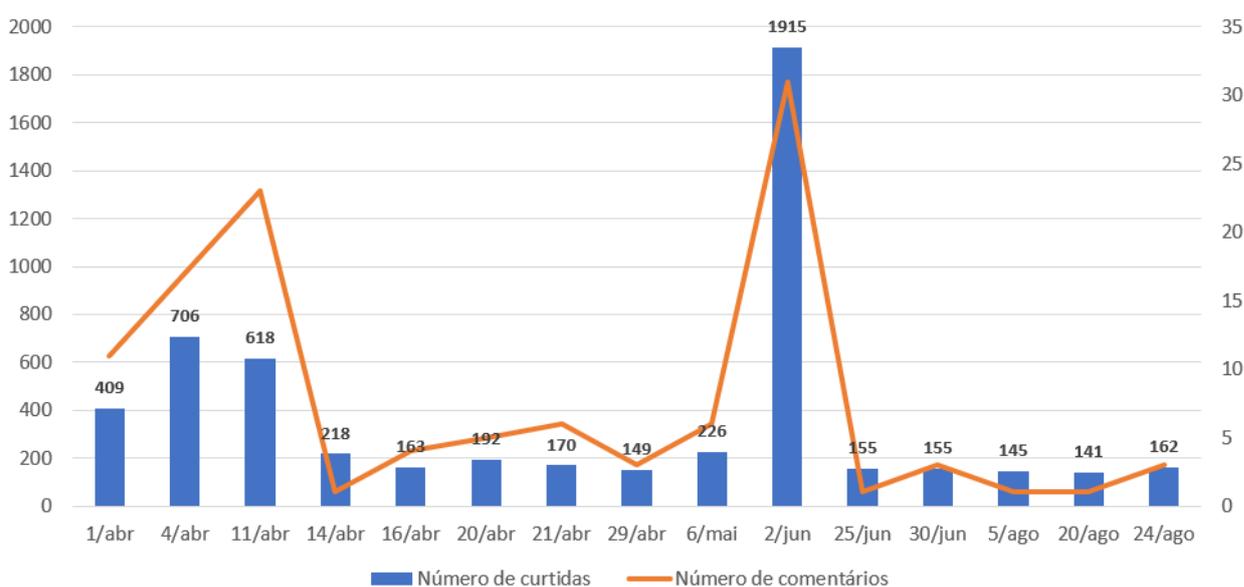


Figura 11: Tipos de apresentação visual das cinco publicações mais comentadas, por ordem de apresentação no quadro 17.

Fonte: Autoria própria (2021).

Por último, analisamos a relação entre o número de curtidas e comentários por tipo de apresentação visual. O gráfico 10 mostra a relação entre o número de curtidas e comentários usando como tipo de apresentação visual a arte gráfica com texto.

Gráfico 10: Relação entre curtidas e comentários usando arte gráfica com texto.

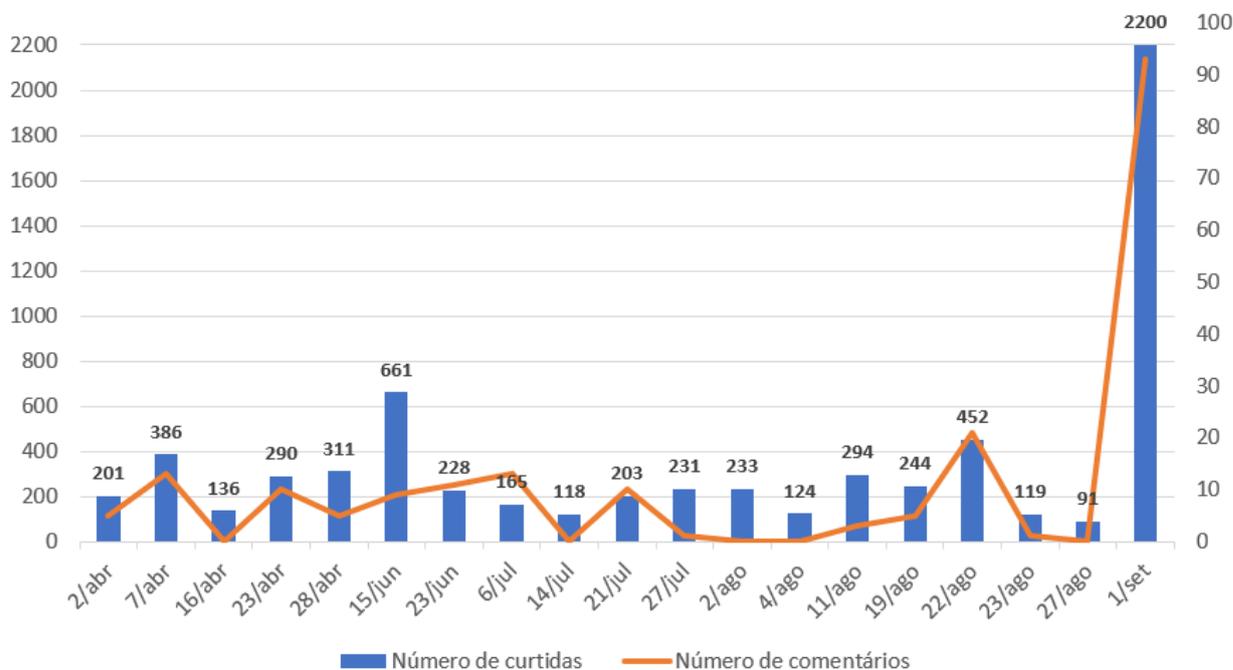


Fonte: Autoria própria (2021).

Para este tipo de apresentação visual, arte gráfica com texto, a publicação mais curtida corresponde também à publicação mais comentada, que ocorreu no dia 02 de junho, correspondendo à atividade “Quem cala consente #vidasnegrasimportam”, da iniciativa “culturas negras”. Esta atividade consta também nas publicações mais curtidas e comentadas, apresentadas nos quadros 11 e 13, respectivamente.

O gráfico 11 mostra a relação entre o número de curtidas e comentários usando como tipo de apresentação visual a arte gráfica com fotografia e texto.

Gráfico 11: Relação entre curtidas e comentários usando arte gráfica com fotografia e texto.

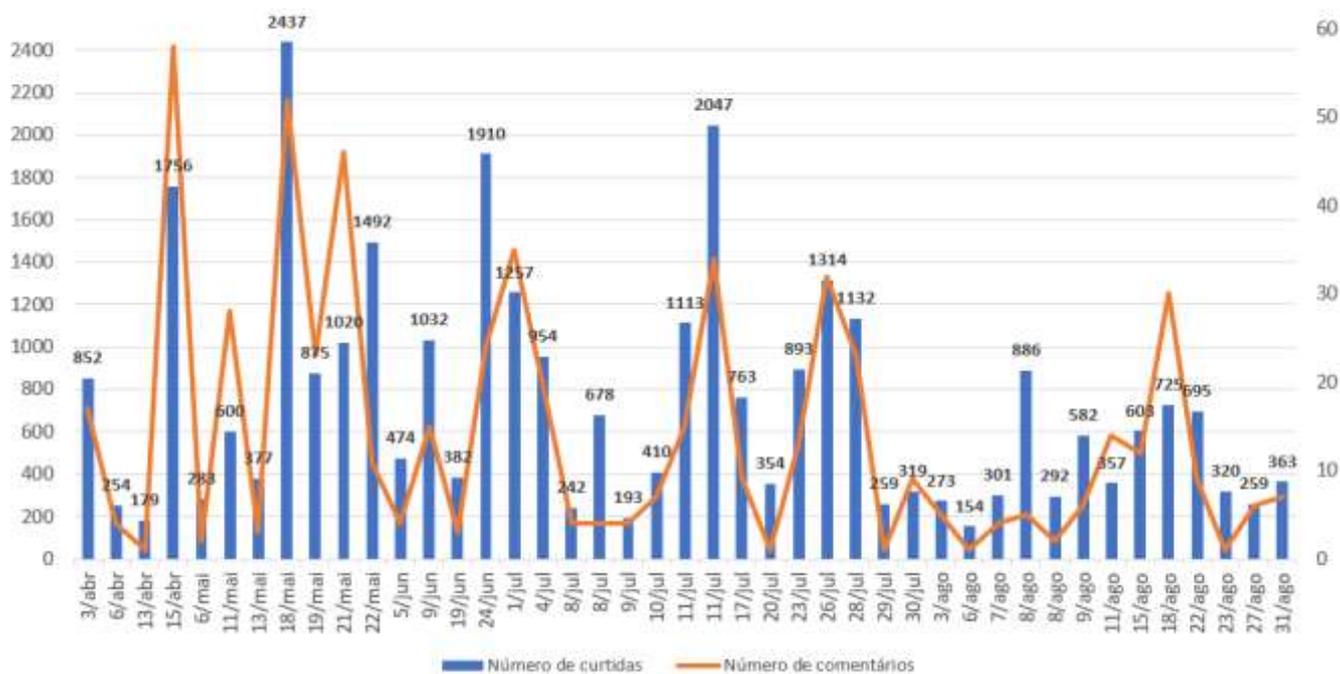


Fonte: Autoria própria (2021).

Com este tipo de apresentação visual, arte gráfica com fotografia e texto, destaca-se a publicação de reabertura do museu, “O museu do Amanhã reabrirá suas portas!”, da iniciativa “eventos isolados”, postada no dia 01 de setembro. Além de se destacar quanto ao número de curtidas e comentários, neste tipo de apresentação visual, também consta nos quadros 11 e 13, das publicações mais curtidas e comentadas, respectivamente.

O gráfico seguinte, gráfico 12, mostra a relação entre o número de curtidas e comentários usando como tipo de apresentação visual a fotografia.

Gráfico 12: Relação entre curtidas e comentários usando fotografia.

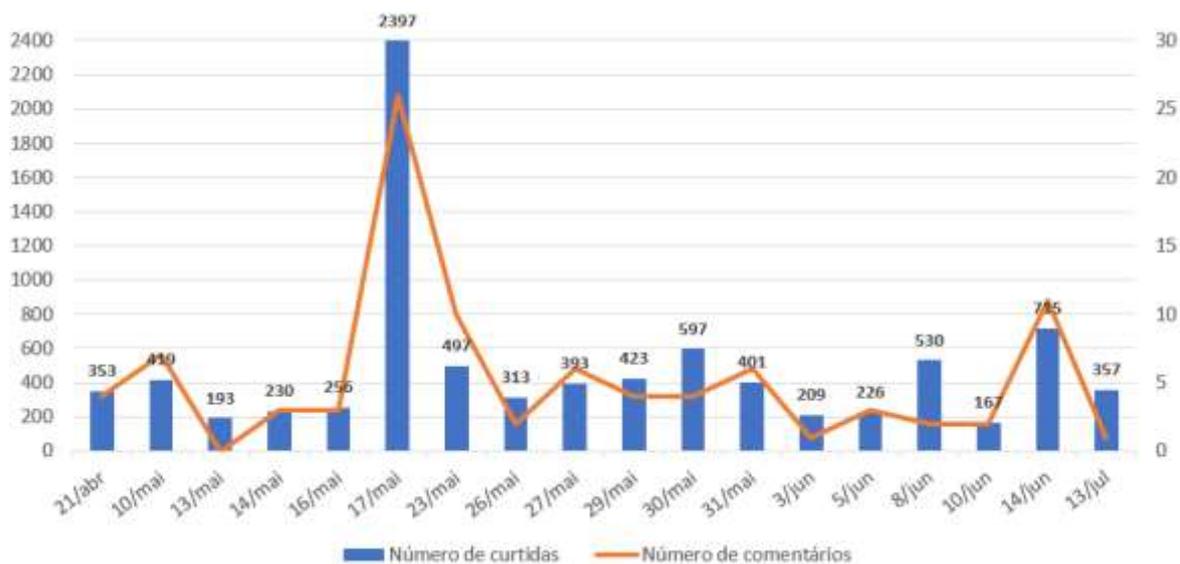


Fonte: Autoria própria (2021).

A fotografia foi o tipo de apresentação visual mais recorrente no período analisado, conforme referido anteriormente. Contrariamente aos gráficos anteriores em que uma publicação se destacava relativamente às demais, neste gráfico, várias publicações se destacam, não se evidenciando uma relação tão disforme. Três das publicações surgem no quadro 11, como publicações mais curtidas, nomeadamente, as publicações: “Museus são, entre tantas outras definições...”, “O parque nacional mais antigo da Tailândia repost:@nytimes” e “Yoga no Museu”; as duas primeiras da iniciativa “eventos isolados” e a última da iniciativa “Yoga no Museu”. Seis das publicações constam no quadro 13, como sendo das postagens mais comentadas, duas da iniciativa “#museuemcasa”, três da iniciativa “eventos isolados” e uma da iniciativa “Yoga no Museu”.

No gráfico 13 podemos observar a relação entre o número de curtidas e comentários usando como tipo de apresentação visual a fotografia com texto.

Gráfico 13: Relação entre curtidas e comentários usando fotografia e texto.

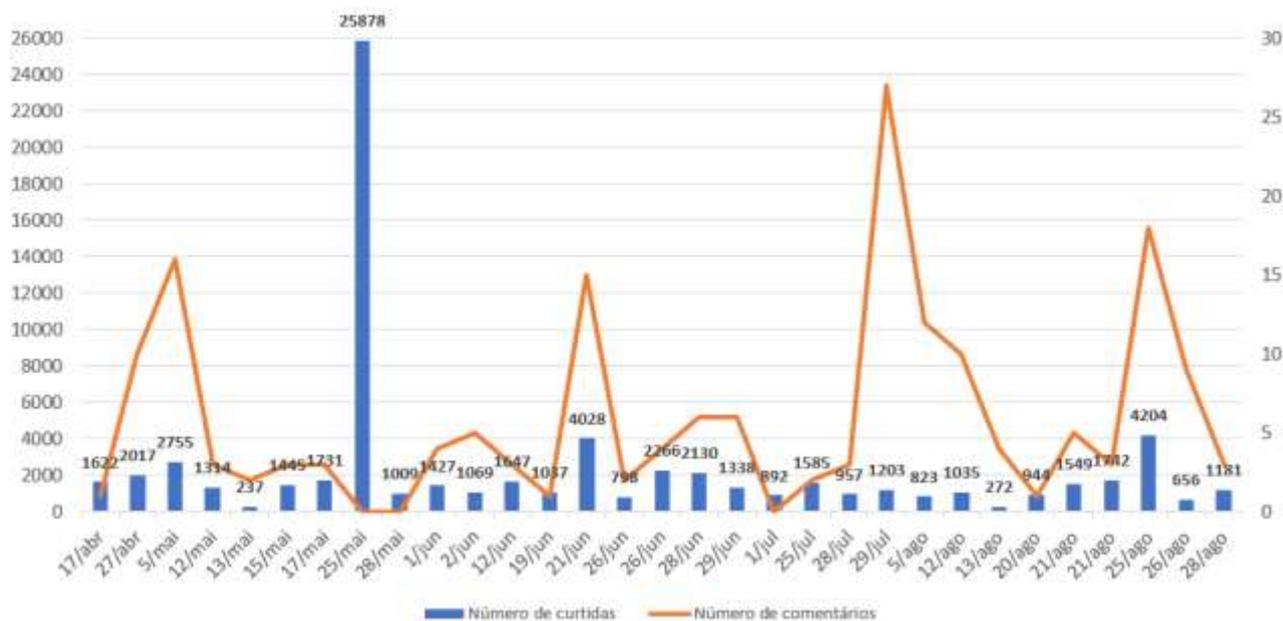


Fonte: Autoria própria (2021).

Usando fotografia com texto destaca-se a publicação do dia 17 de maio, “A diversidade move o nosso Amanhã”, da iniciativa “Diversidade e orgulho LGBTQIA+”. É uma publicação que se destaca, significativamente, quanto ao número de curtidas, usando este tipo de apresentação visual, relativamente às demais publicações. No entanto, apesar de ser das postagens mais curtidas, surgindo no quadro 11, não é das postagens mais comentadas, de forma geral.

E, no gráfico 14, podemos observar a relação entre o número de curtidas e comentários usando como tipo de apresentação visual o vídeo.

Gráfico 14: Relação entre curtidas e comentários usando vídeo.



Fonte: Autoria própria (2021).

O vídeo foi o segundo tipo de apresentação mais usado, no período analisado. Destaca-se a publicação com maior número de curtidas, “#SOSAmazônia”, da iniciativa “eventos isolados”. Além desta, mais seis publicações aparecem no quadro 11, como sendo das publicações mais curtidas, no entanto, nenhuma delas surge nas publicações mais comentadas. Destas seis publicações, duas pertencem à iniciativa “eventos isolados”; duas à iniciativa “Diversidade e orgulho LGBTQIA+”, uma à iniciativa “culturas negras” e uma à iniciativa “Yoga no Museu”.

As redes sociais, que se apresentam atualmente como TIC, são multiplataformas de entretenimento com ferramentas que podem ser exploradas, em diversos formatos, para texto, fotografias e para vídeos permitindo, em qualquer uma das hipóteses, o diálogo com o público, seja através de uma curtida, de um comentário ou do envio de uma mensagem privada (PAES; RODRIGUES; OLIVEIRA, 2019).

Vários espaços educativos, formais e não formais, e muitos profissionais têm utilizado as redes sociais como ferramenta para divulgação de seus trabalhos. Segundo Araújo Neto (2018, p. 14):

...pode-se considerar que a ferramenta funciona como uma forma de divulgar informações sobre moda, beleza, saúde, educação, lazer e demais conteúdos que envolvam a sociedade que nela está

inserida. A partir disso, têm-se blogueiras, empresários, médicos, nutricionistas e até professores fazendo uso do aplicativo como forma de expandir sua atuação no mercado de trabalho.

Esta foi também a forma que o Museu do Amanhã seguiu para manter contato com os seus visitantes, em período de confinamento social. Através do uso das redes sociais, como *YouTube* e *Instagram*, o museu dinamizou diversas atividades, conforme analisado anteriormente, mantendo a interação com o público. Tal prática já se vinha intensificando, tal como referem Carmo e Martins (2019, p. 2)

A digitalização de acervos culturais e a disponibilização dos objetos digitais e de seus dados na internet se apresenta, nas últimas décadas, como tendência nas práticas institucionais que tem como objetivo a disseminação e democratização de acesso aos seus acervos. Nesse sentido, diversas instituições culturais ao redor do mundo têm disponibilizado seu acervo, ou parte de suas coleções, para acesso por meio de seus sites institucionais e/ou plataformas agregadoras especializadas em coleções do patrimônio cultural, como o Trove (Austrália), a DPLA (Estados Unidos da América) e a Europeana (Europa). Outra tendência observável é a presença de conteúdos oriundos de instituições culturais em plataformas cuja colaboração coletiva é encorajada. A publicação de acervos culturais, e de seus dados, em plataformas baseadas em conteúdo gerado por usuário, tem se manifestado como prática tanto por parte de usuários voluntários independentes quanto por usuários vinculados a instituições culturais que adotam essa prática como estratégia.

Apesar de o uso das redes sociais, mesmo antes da pandemia, ser uma prática do Museu do Amanhã, constata-se que o quantitativo de atividades dinamizadas, tanto no *YouTube* como no *Instagram*, se intensificaram durante a pandemia, essencialmente no período em que permaneceu fechado. O mesmo se verificou no Museu Ciência e Vida que, mesmo diante de tantos desafios e portas fechadas para as atividades presenciais, não deixou de pensar na divulgação da ciência e conseguindo fazer virtualmente. Para procurar levar a discussão sobre educação e ciência aos mais diversos públicos, viram seu canal do *YouTube* crescer, verificando também um aumento de interação com o *Instagram* (CUNHA *et al.*, 2021). Também o Museu da Vida realizou atividades de Divulgação Científica e educativas, após seu fechamento, recorrendo a “recursos textuais, imagéticos e audiovisuais promovendo a integração entre o Instagram e outras redes sociais e, ainda, com o site institucional” (FREITAS *et al.*, 2020, p. 157).

O Observatório Nacional foi outro espaço que aproveitou o *Instagram* para a realização de *lives*, reinventando-se e aproveitando novas maneiras de divulgar seus resultados, trazer debates sobre ciência e tecnologia e dialogar sobre ciência com a sociedade (FREITAS; ROCHA, 2021; FREITAS, 2022).

O *Instagram* tem sido visto como uma ferramenta de interação social nas redes e tem demonstrado ser uma solução dinâmica e contemporânea aos processos museais de compartilhamento de memórias, do seu patrimônio e suas representações (CHAVES; PAULO; SERRES, 2016). Para estes autores,

Os museus são instituições de memória e não podem ignorar essa transformação digital denominada cibercultura. Neste sentido, a “rede” é um instrumento de inegável importância para os museus, seja para divulgar seus acervos ou para permitir o acesso às suas exposições e receber feedback do público (p. 173).

Assim, esta rede social, além de permitir a divulgação de suas exposições e atividades, permite a interação dos visitantes, como curtir, comentar, compartilhar e até mesmo contatar o museu através de mensagens, privadas ou não, o que mostra que o *Instagram* vai além de uma rede de compartilhamentos se tornando, também, uma ferramenta de comunicação museológica (CHAVES; PAULO; SERRES, 2016).

Através destas redes sociais, é possível manter o contato dos indivíduos com a ciência e com o processo de formulação da mesma (FREITAS *et al.*, 2020). Segundo Lizama, Zavaski e Wachholz (2021, p. 298), “um maior acesso à informação influencia para a mobilização dos indivíduos”. Desta forma, “o uso destes recursos pode auxiliar os museus a cumprir sua função de ser uma instituição aberta ao público, como define a ICOM, mesmo em tempos em que as portas devem ficar fechadas” (MENDES; MACHADO; VAZ, 2021).

Em estudo realizado por Freitas *et al.* (2020), sobre o *Instagram* do Museu da Vida, durante a pandemia, os autores indicam a eficácia do uso dessa ferramenta para alcance do público,

Muito além de uma mera adaptação de atividades em um momento crítico, os achados obtidos a partir deste estudo apontam para uma nova forma de comunicação e relacionamento entre o Museu e os seus públicos, característica da sociedade, do conhecimento, e que tende a perdurar mesmo após a pandemia (FREITAS *et al.*, 2020, p. 157).

Também Jarreau, Dahmen e Jones (2019) analisaram o uso do *Instagram* por museus de história natural concluindo que a comunicação acaba sendo mais institucional, divulgando notícias, imagens e vídeos, perdendo as instituições a oportunidade de sensibilizar o público para o trabalho de pesquisa realizado e para a divulgação da ciência enquanto processo, não apenas os seus resultados. Tal não se verifica com o Museu do Amanhã, que teve a preocupação de realizar atividades voltadas para a divulgação científica, para a reflexão e discussão de temáticas relevantes para a sociedade, como a pandemia, sustentabilidade, culturas negras, diversidade, meio ambiente, bem-estar, entre outras.

Outro exemplo de uso da rede social *Instagram*, em tempos de pandemia, é o projeto Casa Niemeyer Digital desenvolvido com caráter urgente perante as contingências do isolamento social. Para isso, foram planejadas atividades e implementadas imediatamente, com o objetivo de continuar a levar a arte contemporânea de qualidade acadêmica para os usuários da rede. Inicialmente, a Casa Niemeyer, tinha apenas um perfil no *Instagram* associado a outro no *Facebook*, para divulgar eventos presenciais. No entanto, perante a realidade da pandemia, percebeu-se a importância incontornável do digital, foi necessário compreender a necessidade de pesquisar e aprofundar conhecimentos sobre a relação entre museus e as redes sociais (AVELAR; ZAIDEN; CORREIA, 2021).

As redes sociais permitiram aos museus, e demais espaços não formais, manter o contato com a sociedade, dinamizar atividades, comunicar ciência e interagir com o público através da tecnologia, durante o período em que estes espaços permaneceram fechados. Muitos deles se adaptaram ao digital, criando ou atualizando seus sites e redes sociais e, mesmo após a sua reabertura, continuam divulgando notícias, atividades e outras iniciativas através das redes sociais mantendo assim, a divulgação da ciência tanto no espaço físico como no digital.

5.2 – Análise Semiótica e Fílmica das Exposições do Museu do Amanhã

5.2.1 – Antropoceno

Um diferencial do Museu do Amanhã é elaborar exposições que levam os visitantes a refletirem sobre os desafios das transformações socioambientais pelas quais vem passando o planeta. Assim, há uma perspectiva para o futuro, de modo a minimizar

ou, se possível, eliminar os impactos do Antropoceno (MUSEU DO AMANHÃ, 2015). Para isso, são utilizados diversos recursos audiovisuais e instalações interativas, onde o público é convidado a manipular as tendências dos dias atuais e a imaginar futuros possíveis para os próximos anos. Desta forma, o Museu proporciona uma reflexão sobre o Antropoceno e suas consequências, dentre elas a alteração do clima, degradação de biomas e interferências em ecossistemas (MUSEU DO AMANHÃ, 2015).

Seguindo essa proposta reflexiva e interativa, o Museu investiu na preparação de uma exposição, a parte central da exposição permanente, onde o tema em foco é o Antropoceno. Nesta exposição, são utilizados totens trazendo conteúdo audiovisual sobre como o ser humano tem impactado o planeta (Figura 12).



Figura 12: Exposição Central sobre o Antropoceno no Museu do Amanhã.

Fonte: <https://museudoamanha.org.br/pt-br/antropoceno> (2021).

Não só por esta exposição, mas por outras também, percebemos que o Museu do Amanhã se propõe a ser um diferencial em relação a outros museus de ciência. Este espaço não tem como objetivo principal o estudo de aspectos do passado, não expõe acervos e peças raras. Em vez disso, o Museu do Amanhã vislumbra o futuro, de maneira a suscitar nos visitantes o entendimento sobre os desafios humanos em uma sociedade dinâmica e atual.

5.2.1.1 – Descrição da exposição: caminhos para a análise

A exposição permanente sobre o Antropoceno conta com seis totens de dez metros de altura que trazem conteúdo audiovisual sobre como transformamos o planeta e alerta,

sobretudo, para as mudanças climáticas. O vídeo, com a duração de aproximadamente seis minutos, é transmitido em vários idiomas e inicia com uma afirmação, em fonte branca, com fundo azul escuro dizendo “Vivemos na Terra por 200 mil anos” (Figura 13). Sob o mesmo fundo, azul escuro, e novamente em fonte branca, surge a palavra “nós”, intercalada três vezes, respectivamente, com as palavras “cultivamos”, em fonte branca, com imagem estática de terrenos de cultivo como fundo, “exploramos”, em fonte branca, com imagem estática de uma montanha, no topo, e gelo na outra parte da imagem, “transformamos”, em fonte branca, com imagem dinâmica que simula a libertação de faíscas brilhantes e nuvens de fumo, sobre um fundo que vai alternando entre tons de laranja e vermelho.



Figura 13: Exposição Central sobre o Antropoceno no Museu do Amanhã.

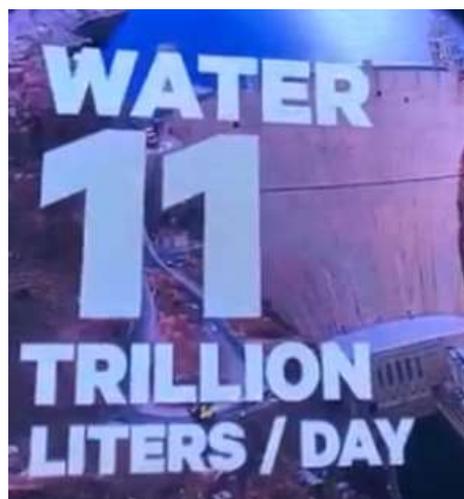
Fonte: Autoria própria (2019).

O painel fica em tom azul escuro e surge a afirmação, em fonte branca e maiúsculas, “Hoje somos uma força planetária”, seguida de várias imagens de janelas e edifícios iluminados, em movimento, sob um fundo escuro, aparecendo a palavra “Antropoceno”, em fonte branca, seguindo com imagens de uma cidade e pessoas em movimento, até surgir de novo um fundo escuro com as palavras “more” e “mais”, em fonte branca, com diferentes tamanhos e em movimento. A palavra “more” permanece centrada no painel, em fonte branca, aparecendo no fundo imagens de várias estradas sobrepostas com carros em movimento, simulando movimento de veículos durante a noite.

Na sequência, aparece a imagem noturna de uma cidade, com pessoas e carros em

movimento, e do interior de uma estação de transporte público, também com várias pessoas em movimento numa escada rolante, com a frase “Nós somos mais”, em fonte branca sob um fundo vermelho. Surge uma imagem, inicialmente estática, em tons de azul e branco, dando a ideia de céu e de mar, com a palavra “mais”, em fonte branca e no centro. A palavra desaparece, por instantes, passando a uma imagem dinâmica, com movimentação de cores em tons de azul e branco, na horizontal, até surgir novamente a palavra “mais”, que sem mantém, mas agora com um plano de fundo de uma cidade noturna, com vários prédios iluminados, estradas e imagem dinâmica em tons de amarelo e laranja, simulando veículos em movimento. A palavra “mais” mantém-se, surgindo vários fundos alternadamente, primeiramente parte de um navio suspenso sobre o oceano partilhada com uma zona industrial, em movimento, seguida de um trem, inicialmente parado e depois em movimento, com pessoas, e de uma estrada, com pessoas atravessando, permanecendo os tons de azul nesta sequência.

Em seguida, são expostas imagens de centros urbanos e uma imagem com um centro industrial em produção, na parte superior, a ponte Rio-Niterói, com várias barcas de fundo, na parte inferior, com a palavra “mais”, em fonte branca, no centro. Essa última imagem mantém-se, alternando o texto para “nós produzimos”, seguida da imagem de um mercado, em movimento com várias pessoas, com o texto “nós consumimos”. Neste trecho, percebe-se a ideia de que, quanto mais nós produzimos mais consumimos. O plano de fundo escurece, com imagem de uma cidade iluminada, em movimento, com a afirmação “Energia 430 milhões MWh por dia” (Figura 14), seguida de uma imagem com vários animais, como por exemplo, bois e vacas, e parte de um terreno com indústria, na parte superior, com a informação “Bife dois milhões de toneladas por dia”; passando para uma imagem em tom de azul, com água e se assemelhando a uma barragem, com a informação “Água 11 trilhões de litros por dia” (Figura 15). Terminando a sequência, temos uma imagem, na parte superior, de várias pessoas com chapéu aberto e, na parte inferior, fundo escuro, com letras em fonte branca dizendo “Somos mais de sete bilhões e seremos mais”. Este trecho alerta para o consumo excessivo de bens essenciais como energia, alimentos e água.



Figuras 14 - 15: Exposição Central sobre o Antropoceno no Museu do Amanhã.

Fonte: Autoria própria (2019).

O plano muda para fundo vermelho, com letras brancas e contador em movimento, no primeiro painel informa-se sobre a população mundial, apresentando o quantitativo total, o número de nascimentos e de mortes, em contagem crescente; o painel fica escuro, com letras em fonte branca com a informação “Desde 1950 nós modificamos o planeta mais do que em toda a sua existência” (Figura 16), passando novamente para um fundo vermelho, com fonte branca, e com gráficos em branco, evidenciando o crescimento, desde 1950, do consumo de fertilizantes (Figura 17) papel, do aumento das telecomunicações, transportes, turismo, pesca marinha, perda de biosfera terrestre, acidificação oceânica e nitrogênio costeiro. Repentinamente, todos os totens, ficam com uma imagem de uma chaminé industrial libertando gases para a atmosfera, durante alguns segundos.

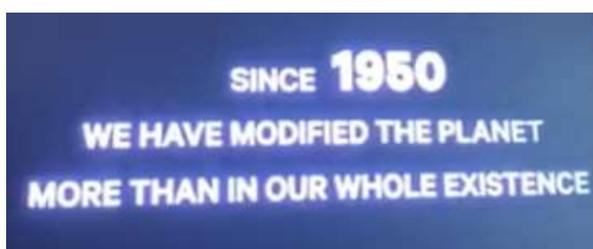


Figura 16 e Figura 17: Exposição Central sobre o Antropoceno no Museu do Amanhã.

Fonte: Autoria própria (2019).

A palavra “mais” surge novamente no painel, em fonte branca, e o tom da tela vai escurecendo até ficar preto e branco, evidenciando, no plano de fundo, vegetação destruída, seguida de uma imagem de barragem, com água em movimento, exploração florestal e terminando com o painel contendo a palavra “mais” repetida em todo o painel, alternando entre tons brancos e alaranjados, sob o fundo escuro. O painel fica dividido, na parte superior com imagens em movimento, alusivas a diferentes temas, respectivamente, “erosão do solo este ano”, “mortes relacionadas com a água este ano”, “emissões de CO₂ hoje” (Figura 18), “barris de petróleo hoje”, “resíduos tóxicos no meio ambiente este ano” e “desmatamento este ano”. Na parte inferior de cada um dos painéis, vê-se um fundo vermelho, com fonte branca, com os respectivos títulos e informação quantitativa.



Figura 18: Exposição Central sobre o Antropoceno no Museu do Amanhã.

Fonte: Autoria própria (2019).

Em seguida, aparecem imagens de grandes centros urbanos com a informação “nós agimos” em fonte branca, seguido de um fundo escuro oscilante, com a informação “o planeta reage”. Quando surge esta afirmação, ouve-se sirenes de ambulâncias e/ou bombeiros, como sinal de alerta de perigo e emergência. O painel apresenta diversas imagens dinâmicas, sequenciais alusivas a diferentes temas, em fundo vermelho com fonte branca, respectivamente “19% dos corais estão mortos”, “+0,85 °C aumento da temperatura global”, “40% aumento de CO₂ na atmosfera”, “11 milhões de mortes por seca”, “24 dos 33 maiores deltas estão afundando”, “+30% acidez nos oceanos”, “13.000.000 ha de florestas destruídas/ano”, “80% do esgoto não é tratado nos países em desenvolvimento”, entre outros. Após esta chamada de atenção, com imagens de alerta,

surtem imagens de vegetação, com fumo, com as informações “nos tornamos uma força geológica” e “nós vivemos no Antropoceno”, em fonte branca. Seguem-se imagens de baías, campos e uma imagem geométrica com espaços divididos e formas circulares, evidenciando a ocupação de espaços verdes com a informação, em fonte branca, “nós moldamos o presente”.

Após esse momento, retoma-se a imagem de uma baía, com várias barcas e habitações, seguida de imagens de centros urbanos com grandes edifícios. O fundo fica escuro, surgindo duas questões, em sequência, em fonte branca, nomeadamente “Como queremos viver?” e “O que você quer ser?” e terminando com a palavra “Amanhã”. A apresentação termina, com parte de seis rostos de pessoas, de diferentes idades, cores e nacionalidades, com diferentes expressões.

Cabe destacar que, além da transmissão em vários idiomas, a estrutura da exposição permite que os visitantes assistam ao vídeo deitados, no conforto de um sofá, permitindo uma experiência bem diferente do que é visualizar ou assistir a uma exposição tradicional. Além disso, esta é a exposição central do museu e apresenta, de forma reflexiva, os efeitos das ações antrópicas e da evolução tecnológica, ao longo dos anos, e suas consequências para o planeta e para a vida na Terra. A forma como está estruturada pretende informar, impactar para a ação humana e gerar reflexão nos visitantes, abordando temáticas bastante pertinentes e preocupantes, como as desigualdades, sociais e econômicas, a sustentabilidade, alterações climáticas, entre outras.

5.2.1.2 – Analisando os signos da exposição: o que tudo isso tem a dizer?

O recurso audiovisual é apresentado em uma sequência de imagens, algumas estáticas e outras dinâmicas, alternadas com informações escritas, dados quantitativos e gráficos. Destaca-se que não são apresentadas narrativas durante a exposição, apenas uma música de fundo que fica mais intensa nas partes que se evidenciam questões problemáticas.

Interessante pontuar que quando surge a informação “o planeta reage” (4’25”), sons de trovão e de bombeiros e/ou ambulâncias aparecem e chamam à atenção para os problemas ambientais, para a situação emergencial e drástica pela qual o planeta vem passando, alguns dos quais são apresentados na sequência do vídeo. O uso destes sons,

que servem como alerta, é entendido por Santaella (2001) como formas de dar novo sentido a um conteúdo exposto. Segundo a autora, as linguagens utilizadas pelas tecnologias da informação, como por exemplo, os recursos audiovisuais, são caracterizadas pelo hibridismo sonoro, visual e verbal. Assim, o visitante é convidado a usufruir de outras mídias, como sons, animações, vídeos e simulações em três dimensões, para refletir sobre as informações expostas.

Avançando na análise, é possível perceber alguns signos plásticos presentes no vídeo e as significações/interpretações que eles suscitam. O uso do azul escuro, em muitas partes do vídeo, como fundo para informações e/ou questões, é associado com o céu e com o mar, sendo considerada uma cor relaxante e, ainda, pode simbolizar inteligência, harmonia, confiança, conservadorismo, austeridade, monotonia, dependência e tecnologia, por exemplo. No contexto da exposição, o uso desta cor pode representar inteligência, no que diz respeito aos avanços tecnológicos e, ao mesmo tempo, pode configurar-se como um indicativo de austeridade, no sentido de chamar atenção para as consequências das ações antrópicas e dos avanços tecnológicos para o meio ambiente.

O branco, usado como cor da fonte para as informações, questões e gráficos apresentados, representa as sete cores do espectro e remete para vários significados, como por exemplo, pureza, inocência, reverência, paz, simplicidade, esterilidade, rendição, limpeza, luz e perfeição. O uso desta cor, no contexto da exposição, pode significar a reverência e a rendição, pelas consequências evidenciadas da ação humana e, ainda, a esterilidade no sentido de escassez de recursos naturais como a água, evidenciado ao longo do vídeo.

Os problemas ambientais resultantes das ações antrópicas, no que diz respeito às informações, dados quantitativos e gráficos são apresentados sob fundo vermelho, com a informação/dados/gráficos em cor branca. A cor vermelha é uma cor estimulante, dramática e rica, que transmite a ideia de força, energia, velocidade, perigo, raiva, revolução e “pare”, entre outras. É usada para destacar os diferentes perigos enfrentados, pelo planeta, resultantes da ação humana, e para fazer refletir sobre o que é necessário mudar em relação aos estilos de vida e as ações humanas de modo a minimizar os problemas ambientais. Desta forma, busca-se reforçar o que de fato é necessário, ou seja, parar, refletir e mudar.

As imagens utilizadas são imagens gravadas/registradas que se assemelham ao

que representam, sendo consideradas perfeitamente semelhantes e confiáveis por partirem do próprio objeto que pretendem significar. Em algumas das imagens prevalecem cores claras, bem expostas à luz e suaves que transmitem um ar *clean*, de harmonia e de aconchego. Noutras permanece a cor azul, associando a ideia de céu e de mar transmitindo, ao mesmo tempo, a ideia de dependência e tecnologia, e também de austeridade.

Grande parte das imagens se referem à representação da noite, usando o preto como fundo, e imagens estáticas de prédios iluminados ou de veículos em movimento. A cor preta tem, na maioria das vezes, conotação negativa, podendo ser associada ao mal, ao medo, a raiva, mas pode significar modernidade, sofisticação, formalidade, anonimato e mistério. Neste contexto, o uso do preto, pode transmitir a modernidade, no que se refere às melhores vias de circulação e as sofisticadas habitações e, ao mesmo tempo, passar a ideia de medo pelo aumento drástico de veículos motorizados, aumento das construções e conseqüentemente diminuição de espaços verdes e o que estes problemas podem causar para o planeta. Espera assim, que estas imagens levem o visitante a refletir sobre seus atos e suas conseqüências para o planeta.

Os tons amarelados, que representam a luz dos centros urbanos e dos veículos em movimento, são usados como sinais de aviso, sendo uma cor vívida e visível, está associada a energia, e é utilizada como concentração, ou seja, para chamar a atenção do visitante. Algumas das imagens são dinâmicas e têm como objetivo destacar a ideia da agitação do cotidiano, a movimentação e as rápidas alterações devidas a fatores como os avanços tecnológicos. De realçar ainda que, em algumas das imagens, se percebe o uso da profundidade de campo, com o foco no elemento principal e o fundo desfocado, que terá certamente como objetivo guiar o olhar do visitante.

Diante do entendimento do significado das cores utilizadas na exposição sobre Antropoceno no Museu do Amanhã, é importante problematizar as possíveis sensações que os visitantes podem ter. Entretanto, destacamos que a percepção visual vai depender de diversos fatores, como o aparelho ótico, o cérebro, e segundo Heller (2014, p. 17), “terá uma linguagem diferente de acordo com as suas vivências desde a infância, podendo ter significados positivos ou negativos”. Assim, apesar do significado evidenciado, por cada uma das cores, estas poderão ter percepções diferentes, para cada visitante, de acordo com as suas vivências e experiências. Desta forma, as cores podem se mostrar com vários

significados em cada análise, pois o seu significado irá depender “da utilização consciente ou inconscientemente, de uma cor em função de algo” (FARINA; PEREZ, 2011, p. 86). Também Beneti (2016, p. 78) refere que “a cor é utilizada com o intuito de causar impressões e despertar sentimentos através de seus significados, sendo essencial para a construção da narrativa”.

Vários signos icônicos foram citados na descrição do vídeo. No entanto, vale destacar a presença de veículos motorizados, máquinas industriais, fábricas em operação lançando gases para a atmosfera, barragens com água em movimento, entre outros. Além da imagem *clean* passada pelos signos plásticos, que podem remeter à ideia de modernidade, associada aos avanços tecnológicos, os signos icônicos evidenciam consequências dessa modernidade para o ambiente. Espera-se que estes recursos funcionem como provocadores para a reflexão de que quanto mais tecnologia, melhor será a sociedade, destacando que o vídeo representa justamente o contrário.

Os ícones nos dão uma representação, por semelhança, que se traduz numa igualdade quando se usam fotografias reais, como é o caso deste vídeo, onde é possível estabelecer uma comunicação direta, tal como refere Peirce (2012, p. 64), “a única maneira de comunicar diretamente uma ideia é através de um ícone”.

No que diz respeito aos textos utilizados no vídeo, percebe-se que são textos curtos e objetivos, todos em fonte branca, e ocupam grande parte da tela. Esta estratégia pode estar associada à intenção de chamar a atenção dos visitantes, pois são mensagens que possibilitam a reflexão por parte do visitante, visto que estabelece um diálogo ao utilizar, de forma repetitiva, palavras como: “nós”, “nós cultivamos... exploramos... transformamos”, “nós produzimos... consumimos”, “nós agimos”, “nós moldamos o presente”.

Outro aspecto a se destacar é o fato de que em várias imagens surge a palavra “more/mais”, que evidencia a sequência ou agravamento das ações. Assim, a linguagem utilizada responsabiliza o ser humano por suas ações e consequências para o meio ambiente. Além disso, evidencia a forma como o planeta reage, resultando nos diversos problemas ambientais da atualidade.

O vídeo termina com duas questões, “Como queremos viver?” e “O que você quer ser?”, que têm como objetivo alertar os visitantes, fazendo-os refletir sobre as ações que vêm sendo realizadas no planeta e as suas consequências e, no final aparece a palavra

“Amanhã”. Além destes textos, os resultados apresentados são dados quantitativos, relativos aos diversos problemas ambientais apresentados e sua evolução ao longo do tempo.

A exposição sobre o Antropoceno está estruturada de forma a sensibilizar os visitantes para as consequências da modernidade, do consumismo, dos avanços tecnológicos e das ações antrópicas. Nesse sentido, são apresentados diversos problemas ambientais como consequências destas ações, manifestando a preocupação para o planeta e para as gerações futuras. A exposição configura-se como uma oportunidade para a reflexão sobre as questões ambientais e, devem ser pensadas no cotidiano, inclusive no contexto escolar. Os fatos e dados apresentados são chocantes, tendo como objetivo atrair a atenção dos visitantes e levar à reflexão e preocupação com os diversos problemas da atualidade, relacionados com o meio ambiente.

Santos (2020) também infere que é possível trabalhar em sala de aula um conjunto de conteúdos relacionados aos recursos audiovisuais, como vídeos e materiais publicitários. No caso da exposição analisada é possível tratar de questões ambientais relacionadas à poluição, evolução da tecnologia, alterações climáticas e outros problemas ambientais. Além de provocar reflexões acerca das ações cotidianas de todos os cidadãos.

Complementando essa percepção, Calaça (2019) defende que os vídeos podem ser utilizados como recurso educacional para gerar reflexões e discussões dentro de sala de aula. Destaca ainda, que o professor deve estimular uma leitura científica e crítica deste material, de modo que se afaste do senso comum.

Assim, os recursos tecnológicos contribuem para a divulgação da ciência, possibilitando, aos visitantes, o acesso à informação sobre questões pertinentes para a sociedade em que se inserem, facilitando a sua compreensão e permitindo a sua interação com o conteúdo. Além disso, a tecnologia é utilizada de forma a despertar a curiosidade, dos visitantes, pela forma como está estruturada a exposição, com os diversos recursos tecnológicos, pelas questões colocadas e pela possibilidade de gerar reflexão e, através disso, mudar as suas mentalidades e atitudes perante a sociedade e o meio ambiente.

5.2.2 – Cosmos

Cosmos é a primeira experiência, do visitante, na exposição principal do Museu do Amanhã. A exposição, que acontece no interior de um domo negro (figura 19), retrata

a origem do Universo, evidenciando a visão de que somos feitos da mesma matéria que as estrelas, estamos em conexão com o Universo e com as nossas origens.

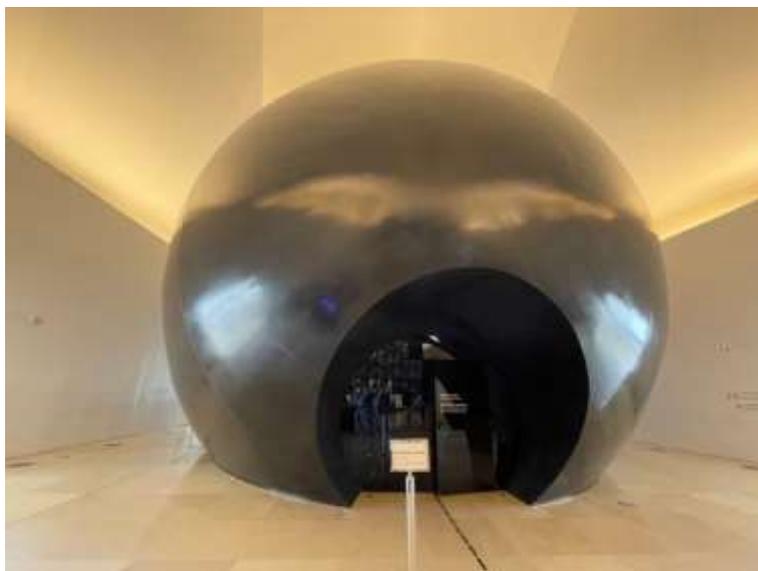


Figura 19: Domo da exposição Cosmos.

Fonte: Autoria própria (2022).

Nesta exposição, o visitante tem o primeiro contato com as perguntas que guiarão seu percurso e gerarão reflexão ao longo das demais exposições do museu, a primeira pergunta que surge é “Como chegamos até aqui?” (MUSEU DO AMANHÃ, 2022).

Dentro do domo, o visitante imerge numa experiência com uma projeção em 360 graus, observando galáxias, o coração dos átomos e o interior do Sol e assistindo à formação da Terra, ao desenvolvimento da vida e do pensamento, manifestado pela arte. Pretende-se que o visitante experimente as dimensões da nossa existência natural que não estamos habituados a vivenciar sem o recurso a instrumentos científicos. A exposição mostra do micro ao macro, das magnitudes astronômicas às escalas subatômicas.

A “Cosmos” possibilita uma experiência sensorial, poética, motivadora, apresentando-se a nós como uma totalidade evolutiva que em muito nos ultrapassa, nos abrange e nos constitui. Após a saída do domo, o visitante pode aprofundar conhecimentos com o auxílio de seis telas interativas (figura 20), na área designada Horizontes Cósmicos (MUSEU DO AMANHÃ, 2022).

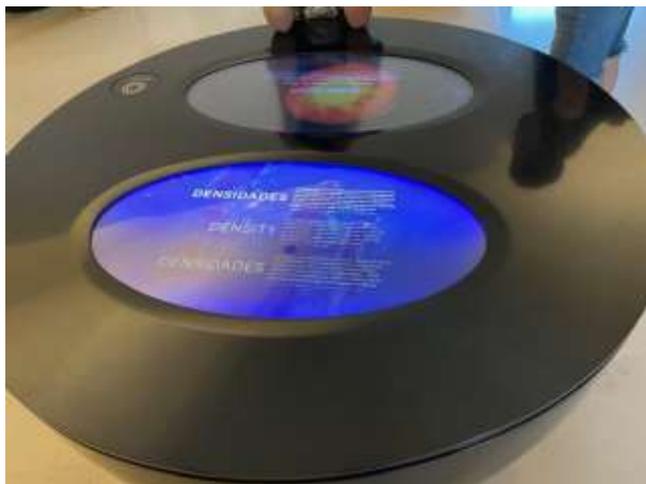


Figura 20: Tela interativa da área Horizontes C3smicos.

Fonte: Autoria pr3pria (2022).

5.2.2.1 – Descri3o da exposi3o: caminhos para a an3lise

A exposi3o Cosmos acontece no interior de um domo negro, que apresenta cont3ido audiovisual, com a proje3o de um v3deo em 360 graus, com a dura3o aproximada de sete minutos, transmitido em l3ngua portuguesa. Todo o v3deo 3 acompanhado de m3sica de fundo, instrumental, acompanhado, em determinados momentos, de sons espec3ficos relacionados com as imagens que passam no momento. Em alguns momentos s3o narradas algumas express3es por uma voz feminina.

A experi3ncia come3a com um conjunto de v3rios d3gitos, em contagem decrescente, ficando todos zerados, em fonte branca, sob um fundo azul, com um ponto de luz branca, no formato de uma bola, em movimento. Estes d3gitos s3o a 3nica forma de texto que 3 apresentada nesta exposi3o.

De repente, o cen3rio fica escuro, de cor preta, apenas com uma bola branca fixa, surgindo uma explos3o com uma mistura de cores: branco, preto e cinza, com um branco mais intenso no centro, rodeado por um anel de cor azul intenso. Os tons brancos come3am a mudar para verde, mantendo a cor branca e azul no centro, em formato de anel e em movimento, ouvindo-se a express3o “somos vazio”.

Em seguida, ouve-se “somos tempo e espa3o”, ficando a tela com a cor preta, de fundo, com uma pequena esfera branca intensa e, no centro, um ponto escuro rodeado por um anel de uma mistura de cores amarelo e verde. Ap3s se ouvir a palavra “espa3o” surge uma nova explos3o, onde predomina o branco mesclando com azul, assemelhando-se a

nuvens dispersas em movimento. A tela fica novamente preta, com uma esfera branca, ouvindo-se a expressão “somos luz” e aparecem as cores amarela, verde, cinza e preta, no formato de nuvens e poeiras em movimento. Predomina o amarelo e ouve-se “somos energia”, aparecendo imagens no formato de nuvens, de cor cinza, com fundo negro e pontos brancos, imagem que se assemelha à vista do Universo.

Na sequência, ouvimos a expressão “somos matéria”, intensificando-se o amarelo e surgem imagens, no formato de bolas, que se assemelham a estrelas, em movimento, de cor amarela e vermelha, e uma esfera de dimensão maior, de cor branca intensa e amarelada, que sugere representar o Sol. Na tela, surgem tons rosa, com a esfera branca e amarela, no centro, aparecendo rochas em movimento, que representam meteoritos. A expressão “somos átomo” é escutada e surge uma bola gigante, em movimento, com as cores vermelha, laranja, verde e preta, que representam o Sol, ocupando a maior parte da tela.

Por alguns instantes a tela fica preta, com alguns pontos brancos e ouve-se a expressão “somos Universo”. Após isto, surgem vários meteoritos, de diferentes tamanhos, em movimento, predominando as cores azul, preta, branca, cinza e marrom. O fundo fica novamente escuro (preto), com uma bola branca de cor intensa e surge a imagem, com ruído de explosão, da erupção de um vulcão, observando-se lava em movimento, com cores laranja, vermelho, amarelo, marrom e preto. Depois disso, surge uma imagem, que se assemelha a fogo, com as cores amarelo, laranja e preto, escutando-se “o Universo está constantemente se desdobrando”.

Na tela, a imagem começa a ficar com tons de cinza, preto e branco, surgindo água em movimento, o mar, ouvindo-se o barulho das ondas e escutando-se a expressão “se desdobrando em matéria”. A água permanece em movimento, observando-se um anel no centro, com água correndo pelas laterais, de cor branco e cinza e, do anel, visualiza-se uma nuvem branca e o céu com tons cinza. Em seguida, surgem pequenas bolhas de água, escutando-se o barulho da água em movimento, com predominância das cores branco e azul.

O fundo fica escuro, com pontos brancos disformes em movimento para o centro, onde se vê um foco branco, com o som da água em movimento, ficando o fundo escuro com pontos brancos que se assemelham a pontos de luz. A voz surge novamente com a expressão “e matéria se desdobrando em vida”, aparecendo células em divisão, divisão

celular, em movimento, com diferentes formatos e tamanhos, predominando as cores branca, verde, azul e cinza, num fundo escuro (preto), ouvindo-se o som de bolhas a rebentar.

Por segundos, a imagem desfoca e as células transformam-se em medusas brancas com tons rosa, inicialmente pequenas, em movimento, cujo tamanho vai aumentando, sob um fundo escuro que vai clareando, ouvindo-se a expressão “vida que é mutação e evolução”. Neste momento, escuta-se o som de uma baleia e, uma baleia gigante, baleia-jubarte, surge em movimento no fundo do mar. A baleia emerge, saltando, sob um céu de tom laranja com pequenas aves em movimento, surgindo uma ave maior no centro e voando além, com as pequenas aves no entorno e escurecendo o céu para um tom cinza.

Em seguida, surgem luzes em movimento de várias cores, sob um fundo escuro, ouvindo-se a expressão “vida que se desdobra em instinto”, surgindo a noite, com árvores em movimento devido ao vento, pequenas aves em movimento, observando-se a cabeça de um lobo, em tons cinza, com olhos brilhantes de cor laranja e um mocho, pousado no galho de uma árvore, com olhos laranja brilhantes também. Os olhos dos animais sobressaem sobre uma imagem onde prevalecem as cores preto e cinza. Na tela, aparece um outro mocho, com imagens e sons de relâmpagos no fundo e o som de uivar do lobo.

Após isto, surge a imagem de uma grande gruta, com estalactites e estalagmites, onde se visualiza a entrada de luz, por uma das cavidades, onde predominam as cores branca, cinza e marrom, com som de gotas de água a cair. A imagem escurece, por instantes, e aparecem pinturas rupestres, com destaque para a cor vermelha, pinturas de desenhos que se assemelham a representações de diversos animais e de mãos humanas. Escuta-se a expressão “vida que se desdobra em pensamento”, com o aparecimento de imagens de neurônios e do sistema nervoso, com prevalência das cores azul, branca e amarela. Os neurônios aparecem cintilantes pretendendo representar a passagem de informação entre eles.

Na sequência, ouve-se a expressão “pensamento que imagina o Universo”, desfocando-se a imagem dos neurônios e aparecendo o Universo, predominando a cor azul, representando parte do planeta Terra, o preto e pontos brancos e amarelos, que pretendem representar as estrelas.

De repente, a imagem se transforma em um estádio de futebol repleto por milhares de pessoas, com uma abertura circular no centro onde se vê o céu azul e nuvens brancas,

escutando-se a expressão “somos vida”. As pessoas se transformam em aves brancas em movimento, sob um fundo verde. As aves se transformam em colmeias, de cor laranja, preenchidas por abelhas, de cor marrom, em movimento. A imagem fica com tons mais claros e, a colmeia e as abelhas se transformam em várias pessoas, em movimento, a maioria delas com capacete de segurança de cor amarela, que representam trabalhadores. No chão, permanece a cor cinza, as roupas apresentam variadas cores, com destaque para o branco, azul e amarelo.

A imagem muda novamente, transformando-se as pessoas em formigas em movimento, num solo de terra, com algumas pedras e pequenos galhos de árvores, predominando a cor preta, das formigas, o marrom da terra e dos galhos. Esta imagem se transforma numa agitação da cidade, com vários painéis luminosos de publicidade, onde predominam as cores azul, branca, vermelha e amarela, com várias pessoas em movimento, ouvindo-se o ruído de várias pessoas a conversar em simultâneo, sem se perceber o que é dito e ouvindo-se a expressão “somos ritmo e movimento”.

A tela fica escura, e aparecem pessoas, malabaristas, manuseando artefactos de fogo, com a predominância das cores branca e amarela, sob um fundo escuro que pretende representar a noite. Após isto, surge a imagem do dia, onde se vê o céu azul, com nuvens brancas, e pessoas, de cor negra, vestidas de vermelho e azul, algumas a saltar, outras paradas, sob a terra, ouvindo-se a expressão “diversidade”. Aparecem pessoas de turbante amarelo, rosa e branco, uma delas dançando e lançando pó de cor verde. Em seguida, surge uma pessoa com um braço aberto, vestida de branco, com imagem desfocada de outras pessoas no fundo.

Por alguns instantes, a tela fica preta e surge uma bailarina sorridente dançando, vestida de vermelho e preto, um dançarino, de camiseta branca, calça jeans e ténis branco, ambos em movimento, sob um fundo negro. Outros dançarinos, de outras culturas, surgem, um deles vestido de branco, com um cinto e chapéu preto, outro de blusa branca, calça marrom e cinto azul claro, escutando-se “palavra e silêncio”. O fundo muda para preto novamente, com balões de festa, de vários tamanhos, predominando as cores laranja, amarelo e branco, sob o fundo preto.

Em seguida, ouve-se a expressão “somos memória, conhecimento”, aparecendo a noite, com casas iluminadas, sombras de árvores e duas crianças mascaradas, com roupa de papelão, apontando para o céu, escutando-se a expressão “e inovação”. Nesta imagem,

predominam as cores amarela, das luzes, no escuro da noite, o azul escuro do céu, o branco e amarelo das estrelas.

A imagem do Universo aparece, visualizando-se o planeta Terra e estrelas de diferentes tamanhos, sob um fundo escuro, ouvindo-se a expressão “somos Terra”. Visualizam-se dois astronautas sob uma superfície e escuta-se “somos o Universo se desdobrando, matéria em vida”, surgindo o planeta Terra iluminado em um dos lados, sob o fundo azul escuro, com estrelas, amarelas e brancas, de vários tamanhos.

A expressão “vida em pensamento” é escutada, o planeta Terra vai-se afastando, ficando com uma dimensão menor, à medida que se afasta, e ouve-se “somos o pensamento que imagina o Amanhã”. O rosto de uma criança, ao contrário, aparece, batendo no vidro com a mão, como se estivesse a interagir com os visitantes. No fundo, visualizamos o céu azul com nuvens brancas. Após isto, escuta-se “Amanhã que é aqui e agora”, a criança levanta-se e afasta-se correndo, ficando com árvores verdes no fundo e com o céu coberto de nuvens brancas.

Vale destacar que, o visitante, pode observar esta exposição de diferentes formas, pode ficar de pé, encostado aos suportes existentes no interior do domo, pode sentar no chão e pode deitar nos pequenos colchões que estão disponíveis, o que proporciona uma experiência e sensação diferentes de uma exposição tradicional.

5.2.2.2 – Analisando os signos da exposição: o que tudo isso tem a dizer?

O recurso audiovisual, vídeo, é apresentado em uma sequência de imagens, na sua maioria dinâmicas. Durante o vídeo são apresentadas, em alguns momentos, pequenas narrativas, por uma voz feminina e, toda a sequência de imagens é acompanhada por música de fundo, intensificada em algumas partes por determinados sons específicos. Destes sons destacam-se: sons de explosão, relativos à formação do Universo a à erupção de um vulcão; som do mar e do bater das ondas; som de água em movimento, mais tênue, de bolhas em movimento; som de bolhas a rebentar, no momento da divisão celular; som emitido pela baleia; som do uivar do lobo; som da queda de gotas de água, no interior da gruta; som de pessoas a gritar e aplaudir, no estádio de futebol; ruído de várias pessoas a conversar, na agitação da cidade e o som do batimento da mão da criança no vidro, na parte final do vídeo.

Estes sons pretendem significar as imagens que surgem no recurso audiovisual

dando sentido ao que está sendo exposto, uma tentativa de aproximar o conteúdo exposto com a realidade do visitante (SANTAELLA, 2001). O poder da música, dos sons, tem a capacidade de tirar de nós “hábitos mentais congelados e faz nossas mentes se movimentarem como habitualmente não são capazes” (JOURDAIN, 1950, p. 383). Partindo desse efeito, a utilização de música de fundo é essencial para “afetar e estimular as sensações do ouvinte. Ela fomenta uma amálgama de tempo e espaço, pois basta um tema musical para o ouvinte penetrar em outras épocas e regiões” (SANTOS, 2007, p. 6). Para este mesmo autor, o tipo de música que se utiliza cria uma atmosfera que desperta no visitante diferentes sensações. Gaudenzi (2008, p.48), afirma que

a arte sonora é formalizada na tensão entre um imaginário sonoro e um imaginário plástico, que pode estar relacionado ao uso de objetos materiais ou simplesmente a uma plasticidade sonora que se transforma em sentido, dada uma situação proposta de difusão, de experiência sonora.

Segundo Da Costa (2012, p. 4), a ênfase dos sons são “uma espécie de retorno do sensorial, dada a possibilidade de maior imersão do espectador em uma miríade potencialmente cada vez mais detalhada de sons”. Também Krause (2013, p. 14), afirma que uma escuta atenta possibilita “a geofonia – os sons naturais [...] como o vento, a água, os movimentos da terra e a chuva, afetam, não apenas a expressão de vozes individuais, mas também a performance de todos os animais de um habitat”.

Seguindo na análise, percebe-se a existência de alguns signos plásticos no vídeo e as significações/interpretações que eles podem suscitar. Na entrada da exposição, o visitante observa de imediato o domo, de cor preta, que pode significar modernidade, sofisticação e mistério. A modernidade e sofisticação associados a uma exposição diferente, que acontece no interior de um domo e também pela possibilidade de visualização de um recurso audiovisual a 360 graus e mistério pois, no momento da entrada o visitante pode não ter a percepção da experiência que vai vivenciar no interior.

O branco, usado em vários momentos ao longo do vídeo, no contexto da exposição pode apresentar diversos significados: esterilidade, luz, reverência, perfeição, rendição, limpeza, pureza, paz e simplicidade. A esterilidade, na origem e formação do Universo, pela impossibilidade de impedir esse acontecimento; a reverência, também na formação do universo, pela sua importância, no aparecimento do Sol, por ser a estrela principal do Sistema Solar e pela sua importância para a existência de vida, e no fogo, pela força que

este pode ter na natureza.

A luz, presente na explosão da formação do Universo; na esfera central, que surge após a explosão; no Sol e nas estrelas, por serem corpos luminosos; nos neurônios, evidenciando a condução dos impulsos nervosos; e, no aparecimento das células e medusas, pelo aparecimento de novas vidas. A pureza, no surgimento da água em movimento e, nas células e nas medusas, pelo surgimento de novos seres. A limpeza, associada à água límpida. A paz e a simplicidade, evidenciada pelo interior da gruta, por parecer transmitir tranquilidade e nada mais além das gotas de água, estalactites e estalagmites. A perfeição, pelos novos seres, células e medusas e pela criação do Universo, pois parece transparecer a ideia de que tudo foi criado de forma perfeita.

A cor azul, associada ao céu e ao mar, nesta exposição, pode significar harmonia, dependência, inteligência, tecnologia, conservadorismo e austeridade. A harmonia, evidenciada pelo movimento e clareza da água; pelo momento da divisão celular e movimento das células. A dependência, no momento da explosão inicial, por necessitarmos desse acontecimento para a formação do Universo; pela necessidade da água, nos diversos momentos em que esta surge ao longo do vídeo, para a sobrevivência dos seres vivos e, quando surgem os neurônios, pela necessidade destes pelo ser humano.

A inteligência, que poder ser associada ao uso da cor azul como fundo, para contrastar, assim como no uso desta cor, quando surge no anel central, para destacar e chamar à atenção; e, nos neurônios, por serem células que se relacionam com a inteligência. A tecnologia, quando surgem roupas de cor azul, os avanços da tecnologia permitem a obtenção de diferentes cores, como o azul e, pela forma, como o azul é usado no decorrer do vídeo, para contrastar e destacar outras imagens. O conservadorismo, pela associação desta cor ao planeta Terra, também conhecido como planeta azul. A austeridade que se pode relacionar com a importância da água para o planeta e, em simultâneo, com a sua escassez.

O preto, cor associada à noite, surge em vários momentos ao longo do vídeo, grande parte das vezes como fundo e, em outros momentos, associado a objetos específicos, animais e pessoas. Nesta exposição, a cor preta pode, em algumas partes, ser associada ao mal e, em outras partes, significar mistério, modernidade, sofisticação e anonimato. A erupção vulcânica, com o aparecimento da lava, assim como do fogo, podem ser associados ao mal, pelas consequências desastrosas que podem ter para a

natureza e para os seres vivos.

O mistério, na primeira explosão e no aparecimento de cinzas e poeiras, pelo desconhecimento do que surgirá em seguida. A modernidade e sofisticação, associadas às roupas que apresentam esta cor, assim como ao uso do preto como fundo. No vídeo surgem pessoas de cor negra e de outras culturas, o que se pode associar também a modernidade, pela inclusão e valorização da diversidade cultural e racial. O anonimato, pelas várias e diferentes pessoas que surgem no vídeo, todas elas desconhecidas.

Os espaços formais e não formais são espaços sociais extremamente importantes para assegurar o respeito pela diversidade, promover a igualdade e combater preconceitos e discriminações relativamente a questões raciais, étnicas, culturais, entre outras (GONTIJO, FAGIANI, PREVITALI, 2022). Segundo Lozano e Escrich (2017), a diversidade cultural é primordial, pois envolve a harmonização de diferentes valores, costumes, assim como a essência da identidade do ser humano.

A cor cinza é uma cor associada à elegância, humildade, respeito e sutileza. No contexto desta exposição esta cor pode ter os significados de respeito, humildade e sutileza. O respeito, associado ao aparecimento de vida, com a divisão celular, qualquer vida deve ser respeitada; pela existência e movimento de determinados corpos, como os meteoritos e dos seres vivos. A humildade, associada à água que surge no vídeo, por ser um bem essencial e necessário para a existência e sobrevivência dos seres vivos; ao chão, que aparece nesta cor, necessário para a circulação dos seres vivos. A sutileza, evidenciada pela forma como acontece a divisão celular e pelo uso da cor como fundo.

O verde, cor associada à natureza, simboliza o crescimento, a frescura, a esperança, primavera, fertilidade, juventude, desenvolvimento, riqueza, sorte, ciúmes e ganância. Nesta exposição, a cor verde, pode significar esperança, crescimento, desenvolvimento e fertilidade. A esperança, pelo aparecimento do Sol, por ser um dos fatores que possibilita a existência de vida; e, com o surgimento das células, por representar o início da vida. O crescimento e desenvolvimento associados à formação do Sol e ao crescimento celular. A fertilidade evidenciada pelo aparecimento e reprodução celular.

A cor amarela, associada a alegria e energia, é uma cor vivida e visível que pode simbolizar também concentração, otimismo, felicidade, idealismo, fraqueza ou depressão. Neste contexto, o amarelo pode significar energia e concentração. A energia,

evidenciada pelas estrelas e pelo Sol, fonte da energia solar. A concentração que pode ser associada ao anel, usado após a explosão inicial, com o objetivo de manter o foco do visitante; ao uso de capacetes de proteção pelos trabalhadores, que devem estar concentrados no trabalho; e, nos painéis publicitários, para manter o foco na informação disponibilizada.

O vermelho, nesta exposição, pode significar força, velocidade, perigo e revolução. A força e a velocidade evidenciadas pela lava, resultante da erupção vulcânica, pela capacidade de rápida destruição e rapidez com que se movimenta; e, às estrelas e ao Sol, pela rápida formação do Sistema Solar, verificada no vídeo, e o movimento destes. O perigo e a revolução pela utilização do vermelho nas pinturas rupestres que antecedem o aparecimento de milhares de pessoas num estádio de futebol, parece sugerir o momento de mudança no vídeo, com a intervenção do ser humano.

Esta cor simboliza também a importância de “parar” perante algum perigo ou situação, o que pode ser identificado no uso desta cor nos painéis publicitários que aparecem no vídeo, como uma forma de atentar as pessoas para a informação neles disponibilizada.

O rosa é uma cor associada ao romantismo, à ternura, à ingenuidade, à beleza, à suavidade, à pureza e à fragilidade. Nesta exposição, a cor rosa, pode representar beleza, associada às belas medusas e ao turbante usado pela pessoa no vídeo.

A cor laranja pode simbolizar calor, excitação, entusiasmo, mudança, expansão, dinamismo, aventura e estimulação da criatividade. No contexto desta exposição, o laranja pode significar calor, excitação, dinamismo e expansão. O calor representado pela lava, resultante da erupção do vulcão, e pelo fogo. A excitação e o dinamismo evidenciados pelos olhos laranja brilhante do lobo e dos mochos, pretendendo significar o extinto animal, a caça e a luta pela sobrevivência. A expansão evidenciada pelas colmeias das abelhas, pois a dimensão destas vai aumentando no decorrer do vídeo.

O marrom ou castanho é considerado a cor da terra, pode simbolizar a natureza, segurança, calma, o rústico, maturidade, consciência, responsabilidade, conforto, estabilidade e resistência. Aqui, esta cor, pode significar natureza, resistência e calma. A natureza pela própria terra, as abelhas, os galhos, as árvores e a lava. A resistência evidenciada pelos meteoritos e, a calma, evidenciada pela tranquilidade do interior da gruta.

Segundo Santaella (2005), o uso de uma simples cor produz uma cadeia associativa a determinados objetos, como por exemplo, o azul nos faz lembrar o céu ou a água. Porém, a mera cor não é nem o céu nem a água, mas sugere isso. O poder de sugerir apresentado pelo que a qualidade apresenta lhe dá a capacidade de funcionar como signo.

Para Günes e Olguntürk (2020, p.30),

algumas reações à cor são inatas, intuitivas e universais para todos, enquanto outras residem no conjunto de associações aprendidas, que dependem tanto das realidades conhecidas por todos quanto dos significados aprendidos dentro de uma sociedade particular, em um determinado tempo e lugar.

AL-Ayash *et al.* (2015) investigaram os efeitos de algumas cores nas emoções e batimentos cardíacos de estudantes de graduação e pós-graduação da Universidade de Curtin, em espaços de estudo individualizado de bibliotecas universitárias. O estudo demonstrou que a cor afetou as emoções, a frequência cardíaca assim como o desempenho em termos de leitura, dos estudantes. Tal facto mostra que a cor tem a capacidade de provocar respostas fisiológicas e emocionais nas pessoas, podendo ser usada para melhorar o ambiente de aprendizagem, tendo efeitos significativos sobre os indivíduos, podendo influenciar as suas emoções e o seu desempenho.

Relativamente aos símbolos icônicos, vários foram apresentados na descrição do vídeo. Porém, vale destacar a presença de vários corpos celestes, animais, seres humanos e alguns materiais relacionados com o contexto apresentado como, por exemplo, o estádio de futebol, os painéis publicitários, entre outros. Estes símbolos icônicos pretendem evidenciar a origem e formação do Universo, o aparecimento da vida, o seu crescimento, evolução e gerar reflexão sobre questões relacionadas à diversidade, diferenças culturais e algumas transformações decorrentes das atividades humanas.

As imagens utilizadas são imagens reais que se assemelham ao que pretendem representar, sendo consideradas perfeitamente semelhantes e confiáveis, pois partem do próprio objeto que pretendem significar. Todas as imagens são bem expostas à luz, umas prevalecem com cores claras e outras com cores mais escuras, contrastando com o fundo utilizado, porém todas elas transmitem um ar *clean*, de harmonia e aconchego.

Segundo Hall (2008, p. 14), “qualquer ícone carrega um nível de semelhança entre o significado e o significante [...] o grau de similaridade pode ser alto ou baixo”. Também Martins (2015), refere que um signo para ser icônico precisa apresentar similaridade, não

precisando ser exatamente perfeito, mas apenas existindo. Uma fotografia, por exemplo, pode ter muita semelhança com a pessoa que pretende retratar ou simplesmente ser suficientemente parecida para que consigamos identificar a pessoa através do seu retrato. De qualquer das formas, em ambas as situações, com muita ou pouca semelhança, um retrato é um ícone autêntico. Para Silveira (2007, p. 74), “a relação implicada de um ícone é a de mera comparação”. Segundo Castro (2011), um ícone é um signo que pretende representar de forma fiel um objeto.

A maioria das imagens são dinâmicas e, em alguns momentos, é perceptível o uso da profundidade de campo, focando no elemento que surge ficando este desfocado em seguida e originando outra imagem, como acontece, por exemplo, com a transformação das células em medusas. Tal é possível devido à evolução da tecnologia tendo como objetivo não só guiar o olhar do visitante, mas também apresentar modernidade, sofisticação e proporcionar um olhar diferente perante o que está sendo apresentado.

Nesta exposição não é utilizado nenhum tipo de texto. Ao longo do vídeo é utilizada uma narrativa, com pequenas expressões, sempre com o mesmo tom de voz, que surgem em determinados momentos, conforme descrito anteriormente. As expressões estão diretamente relacionadas com as imagens que surgem quando estas são escutadas. De destacar duas palavras pelo quantitativo de vezes que são escutadas, a palavra “somos” que surge 13 vezes e a palavra “vida” que é escutada sete vezes. A repetição da palavra “somos” pode sensibilizar os visitantes para a reflexão e para a responsabilização do ser humano perante determinadas ações e consequências para a natureza. A repetição da palavra “vida” pode estar relacionada com a ênfase que é dada, no vídeo, ao surgimento da vida, sua evolução e mutação.

De acordo com Deleuze (2017, p. 181), “o conceito de repetição é uma abstração, uma construção mental que elimina qualidades específicas de cada ocorrência para preservar apenas aquelas que compartilham certas similaridades”. Para Schneider (2018), qualquer repetição, mais ou menos significativa, pretende aprofundar a relação dialógica entre as diferentes sequências.

Segundo Martins (2009), a repetição é um fenômeno linguístico muito utilizado no cotidiano cumprindo, no discurso oral, várias funções ao longo da interação, considerando os objetivos que se pretendem atingir. Na comunicação, a repetição, é importante por garantir fluidez na comunicação, por permitir um maior envolvimento

entre os interlocutores e por facilitar a compreensão. A repetição contribui para a organização discursiva e monitoração da coerência textual; favorece a coesão e a geração de sequências mais compreensíveis; dá continuidade à organização tópica e auxilia nas atividades interativas. Disso tudo resulta uma textualidade à organização menos densa e maior envolvimento interpessoal, o que torna a repetição essencial nos processos de textualização da língua falada (MARCUSCHI, 2006, p. 219).

Um fator a destacar é a apresentação do vídeo apenas em língua portuguesa, o que pode dificultar a compreensão da narrativa apresentada por nativos de outros idiomas. No entanto, o tema geral da exposição consegue ser compreendido apenas com a parte visual apresentada pelo vídeo.

A tecnologia usada na construção do vídeo permite a rápida transição e transformação de imagens, desde o Universo à superfície terrestre praticamente de forma instantânea, numa lógica temporal e coerente com a origem e evolução. As mudanças bruscas de imagens, que acontecem no decorrer do vídeo, evidenciando a preocupação com a transformação do planeta, comparando com o início do filme, também é permitida devido ao uso da tecnologia.

Este tipo de vídeos, elaborados através da tecnologia, permitem a aprendizagem de diversas habilidades, fornecendo um ambiente diferente, agradável e motivador, podendo proporcionar um maior interesse para o visitante, por vivenciar uma experiência diferente de uma exposição tradicional. Tal é possível devido à evolução tecnológica que proporciona novas possibilidades de informação e conhecimento, utilizando diferentes recursos multimídia na criação de conteúdo, interligando-os com outras ferramentas didáticas, como som, imagem e textos, possibilitando desta forma novas experiências para os visitantes (ALMEIDA, BRASILEIRO, 2022).

A exposição Cosmos está estruturada para apresentar aos visitantes a origem e formação do Universo, do aparecimento da vida, da diversidade e evolução de seres vivos apresentando algumas evidências das transformações devidas à ação antrópica, como por exemplo, a poluição sonora e a redução de espaços verdes. Desta forma, poderá ser utilizada no contexto escolar para abordar estas questões, assim como temas relacionados com diversidade e cultura. Além disso, permite uma articulação de saberes entre diversas disciplinas possibilitando o trabalho interdisciplinar.

Tal como na exposição anterior, também na Cosmos, a tecnologia apresenta

grandes potencialidades para a divulgação científica. Antes de o visitante imergir na exposição, este é confrontado com a questão inicial e com a estrutura, o domo, que o faz refletir sobre o tema e desperta a curiosidade para o que encontrará no seu interior. Já no interior do domo, os recursos tecnológicos utilizados, desde a escolha e sequência de imagens, aos sons, cores, narração e dinâmica de organização destes recursos, transmitem a informação de uma forma clara, simples e objetiva, facilitando a compreensão da mensagem transmitida e, em simultâneo, provocando reflexão sobre diversas questões pertinentes para a vida no planeta. Além disso, possibilita ao visitante desfrutar da exposição de uma forma descontraída, podendo assistir ao vídeo sentado ou deitado, nos espaços próprios para esse efeito.

5.2.3 – Terra

Terra é a segunda experiência da exposição principal e está associada à pergunta “Quem somos?”. Somos matéria, vida e pensamento, três dimensões longe de serem estanques, que atuam umas sobre as outras e, na exposição, representam-se por três cubos de sete metros de altura (MUSEU DO AMANHÃ, 2022).

Cada um dos cubos tem uma parte externa e uma interna. No primeiro cubo, da matéria (figura 21), é apresentada uma visão unificada da Terra, tal como foi avistada pelo cosmonauta Yuri Gagarin. Aqui, a Terra é vista não de forma fragmentada, em países ou continentes, mas como um astro único. Neste cubo, na parte externa, o visitante tem acesso a 180 fotografias da Terra em formato ampliado. Na parte interna, o visitante familiariza-se com os ritmos diferentes que assinalam o funcionamento material do planeta, evidenciando-se os diferentes movimentos gerados pelos oceanos. O lento movimento das placas tectônicas, de apenas alguns centímetros anuais, o rápido movimento das correntes marinhas, o movimento veloz dos ventos pelo ar e a rápida evolução da luz solar. São quatro ritmos que se associam para a produção de um novo ritmo, o do clima, da sucessão das estações (MUSEU DO AMANHÃ, 2022).



Figura 21: Cubo da matéria, exposição Terra.

Fonte: Autoria própria (2022).

O segundo cubo, cubo da vida (figura 22), na parte externa, retrata o suporte bioquímico do código básico que coordena a composição e o desenvolvimento de todos os seres vivos, o DNA. A parte interna apresenta a diversidade e variedade dos organismos, que se relacionam de variadas formas e se integram formando os ecossistemas, através de uma seleção de fotos produzidas especialmente para o Museu do Amanhã. É apresentado o ecossistema da Baía de Guanabara, onde está localizado o museu, nos seus variados habitats, do topo da Serra dos Órgãos às águas do litoral. Também se mostra o ecossistema microbiano carregado por cada um de nós, do qual depende a nossa saúde (MUSEU DO AMANHÃ, 2022).

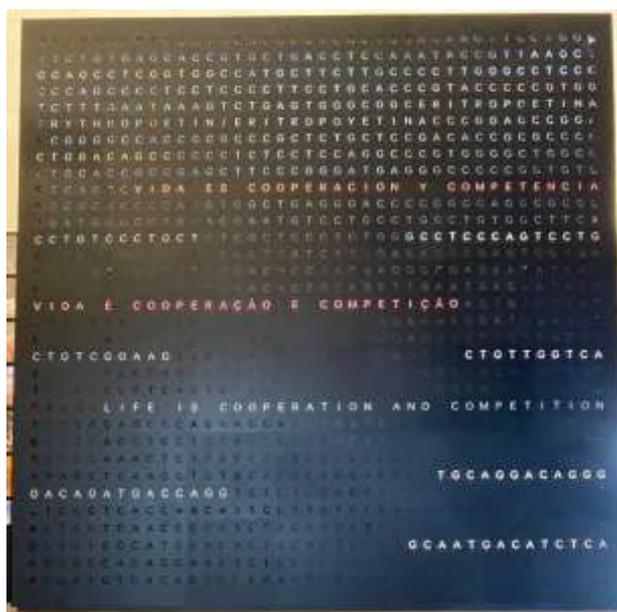


Figura 22: Cubo da vida, exposição Terra.

Fonte: Autoria própria (2022).

O terceiro cubo, o cubo do pensamento (figura 23), apresenta, no exterior, o elemento unificador: o nosso sistema nervoso, que é essencialmente o mesmo em todos os seres humanos. A partir dessa identidade fundamental surge, no entanto, a incrível diversidade de culturas, ilustrada por centenas de imagens que apresentam diferentes aspectos da nossa vida, desde sentimentos e ações, à forma como habitamos, celebramos, disputamos e pertencemos (MUSEU DO AMANHÃ, 2022).

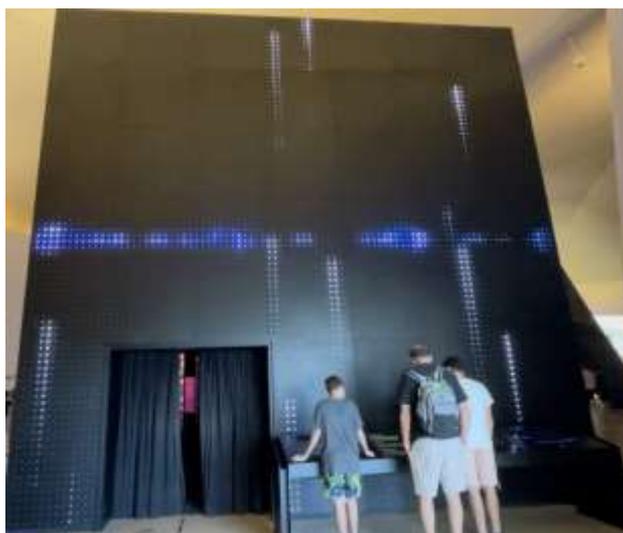


Figura 23: Cubo do pensamento, exposição Terra.

Fonte: Autoria própria (2022).

5.2.3.1 – Descrição da exposição: caminhos para a análise

A exposição Terra é constituída por três cubos, com sete metros de altura. Respondendo à pergunta colocada nesta exposição “quem somos?”, somos matéria, vida e pensamento, por isso, cada cubo representa uma destas dimensões, que se relacionam entre si. Cada um dos cubos apresenta uma parte externa e uma parte interna.

O primeiro cubo, que representa a matéria, apresenta na parte externa 180 fotografias divididas pelas quatro faces. Em cada uma das faces existe uma frase, apresentada em três idiomas: português, inglês e espanhol, sobre o planeta Terra e uma cor que se destaca. Numa das faces temos a frase “A Terra é Azul” (figura 24) onde se observam as cores verde, branco, preto, cinza e azul, sendo o azul a cor predominante. Outra face apresenta a frase “A Terra é finita”, observando-se as cores branco, azul, preto e cinza, sendo o cinza a cor predominante. Em outra face lemos “A Terra é dinâmica”, observando-se as cores branco, azul, preto, cinza e verde, sendo o verde a cor predominante. Na última face temos a frase “A Terra é única”, onde vemos as cores branco, azul, preto, cinza e verde, sendo o verde também a cor predominante nesta face. Todas as frases são apresentadas em fonte branca, caixa alta, e as palavras “azul”, “finita”, “dinâmica” e “única” aparecem em negrito em todos os idiomas.



Figura 24: Face externa do cubo da matéria, exposição Terra.

Fonte: Autoria própria (2022).

Na parte interna, deste primeiro cubo, o visitante tem a possibilidade de assistir um pequeno vídeo, com a duração de quatro minutos e meio; de visualizar um tecido branco em movimento (figura 25), devido à existência de correntes de ar e de ler um pequeno texto intitulado “Quatro Oceanos”, que retrata o movimento das placas tectónicas, das correntes marinhas, dos ventos, a evolução da luz solar, como ritmos que produzem um novo ritmo, o clima, da sucessão das estações. A fonte usada no texto é de cor branca, o título é apresentado em caixa alta e em tamanho superior ao restante texto. Todas as faces internas do cubo são de cor preta.



Figura 25: Interior do cubo da matéria, exposição Terra.

Fonte: Autoria própria (2022).

No vídeo, todas as palavras e expressões são apresentadas em caixa alta e com fonte branca. Grande parte do vídeo é apresentada a preto e branco e com tons cinza, excetuando-se algumas partes que aparecem com cores específicas. Neste vídeo não existe qualquer tipo de narração, existe apenas uma música de fundo, que corresponde ao som da água em movimento.

O vídeo inicia-se com a expressão “na Terra”, sob o fundo de uma nuvem cinza, ar em movimento devido ao vento, com o som do movimento das ondas do mar, surgindo a expressão “tudo é”. Aparecem árvores, em tons preto e cinza, juntamente com a palavra “movimento” surgindo, em seguida, uma montanha coberta de neve, com algumas árvores visíveis no topo e nuvens em movimento.

Em seguida, visualiza-se uma parte de terra, com uma casa no fundo, com poeiras

em movimento, permanecendo na tela a palavra “movimento”. A palavra desaparece e surge água em movimento, com a formação de gelo no canto inferior esquerdo da tela. Após isto, aparecem imagens de pequenos glaciares, do lado direito, com pequenos vales no fundo e, água em movimento, do lado esquerdo da tela. Toda a tela fica preenchida com parte de uma montanha, coberta de neve, que se movimenta e quebra no solo, originando imagens de deserto.

Na sequência, aparece o tronco de uma árvore, a imagem de solo com alguma vegetação, em tons de cinza e preto, surgindo a expressão “continentes se deslocam alguns centímetros por ano”. A tela muda para a imagem de água superficial em movimento, aparecendo a expressão “correntes marinhas percorrem dezenas de quilômetros por dia” e, neste instante, começam a aparecer ondas em movimento.

Após isto, surge o céu e ar em movimento, devido ao vento, aparecendo a expressão “centenas de quilômetros por hora”. A imagem de céu estrelado, com luz branca cintilante aparece, juntamente com a expressão “luz viaja milhões de quilômetros por minuto”; do lado esquerdo a expressão “quatro movimentos”, com movimento de estrela cadente do lado direito e, depois de passar a estrela cadete surge, do lado direito, a expressão “quatro ritmos”.

Do lado esquerdo da tela, aparece uma folha em grande plano, de cor verde, com a expressão “quatro oceanos” e, do lado direito, várias folhas verdes no chão, em movimento. Este é o primeiro momento do vídeo em que aparece uma cor diferente de branco, preto e cinza. Sob a folha, do lado esquerdo, aparece a expressão “o clima resulta dessa combinação de elementos”, enquanto surge esta expressão aparece a água, em grade plano, do lado esquerdo por detrás do texto e, do lado direito, várias ondas em movimento. Depois, a expressão “qualquer alteração afeta o conjunto” aparece e, enquanto isso, surge o céu, de cor laranja, do lado esquerdo, cinza no meio e azul do lado direito da tela.

Na tela, surgem várias bolas, de diferentes tamanhos e sobrepostas, de cor branca cintilante, sob o fundo preto e cinza, aparecendo a expressão “luz do Sol”. Por cima das bolas, aparecem pequenas partículas cintilantes, mantendo o fundo preto e cinza, e surgindo a expressão “é absorvida pelo planeta” e, do lado direito, a expressão “radiação solar é convertida em calor”. Durante o aparecimento destas últimas expressões, as pequenas bolas se transformam em água em movimento, que se transformam em gases em movimento, aparecendo a expressão “e movimenta os gases da atmosfera”.

Em seguida, surgem árvores com algumas folhas verdes, movimentadas pelo vento, do lado esquerdo, nuvens no fundo e do lado direito, aparecendo no centro a palavra “vento”. As árvores transformam-se em quedas de água, com água em movimento, prevalecendo o branco, e parte de vegetação verde no canto inferior esquerdo, aparecendo a palavra “transporta”, seguida da expressão “nuvens de vapor”. Neste momento, ficam expostas as rochas com vapor de água e o reflexo da luz, começando a cair chuva.

A tela divide-se em três, com neve do lado esquerdo, duas montanhas com neve no centro e no lado direito, com partes de rocha visíveis, predominando a cor branca, aparecendo a expressão “gelo e neve”. Neste momento, a tela vai escurecendo e surge “refletem a luz solar”, do lado direito; na esquerda e no centro, visualizamos gelo, com água no fundo e montanha com neve do lado direito, aparecendo a expressão “de volta para o espaço”, com a imagem do gelo derretendo e as palavras “não permitem que o planeta es quente demais”.

Após isto, a tela fica branca e aparecem imagens de vales, onde se visualizam superfícies rochosas, inicialmente de cor cinza, mudando para verde claro, surgindo a expressão “placas continentais”, sob o fundo rochoso, com céu de tom laranja e nuvens de tons amarelo, laranja e nebulosa cinza. No fundo aparece a luz intensa do Sol, que se transforma na imagem do planeta, aparecendo “flutuam sobre o interior derretido do planeta”, em tons cinza, laranja e amarelo, que se vão transformando em fumo azul, com cor preto e laranja forte, aparecendo a expressão “deslocam-se e criam montanhas”, enquanto o fumo azul se movimenta.

Depois, aparece uma montanha coberta de neve, com algumas partes de rocha descobertas e uma superfície verde e marrom na frente, com nuvens brancas. De repente, visualizam-se nuvens e ventos em movimento, sob uma superfície com neve e rocha, predominando os tons azul, branco e cinza. Em seguida, surge uma imagem da natureza, com árvores verdes, água límpida e calma, com algumas nuvens brancas no céu, evidenciando-se a presença do azul e do branco, aparecendo a palavra “luz”.

As árvores, de cor verde, passam para o plano da tela, com a luz amarela do Sol e o céu branco no fundo, surgindo a palavra “ar”. Neste momento, aparece água em movimento e a palavra “água”, seguida da palavra “terra” e das palavras “quatro movimentos”, com água em movimento no fundo e predominância da cor cinza.

A tela muda para azul, e aparece o Universo com a expressão “quatro ritmos”, com fundo negro e estrelas brancas e amarelas. O Universo transforma-se em uma rocha com fungos verdes, em movimento, aparecendo a expressão “os quatro oceanos dão origem a um novo oceano” e terminando com a expressão “a vida”.

A parte externa do segundo cubo, que representa a vida, apresenta faces de cor preta, com as bases nitrogenadas do código genético, em cor azul e branca. Em cada face consta uma frase e uma ou duas palavras que correspondem a nome de uma proteína ou de um hormônio. Numa das faces, visualizamos a frase “A vida é código e combinação” (figura 26) e a proteína “hemoglobina”. Outra face apresenta a frase “Vida é inovação e repetição” (figura 27) juntamente com os hormônios “insulina” e “oxitocina”. Em outra face lemos “Vida é mutação e evolução” (figura 28) e o “hormônio do crescimento”. Na outra face visualizamos a frase “Vida é cooperação e competição” (figura 29) e o hormônio “eritropoetina”. As frases e os termos são apresentados em três idiomas: português, inglês e espanhol.

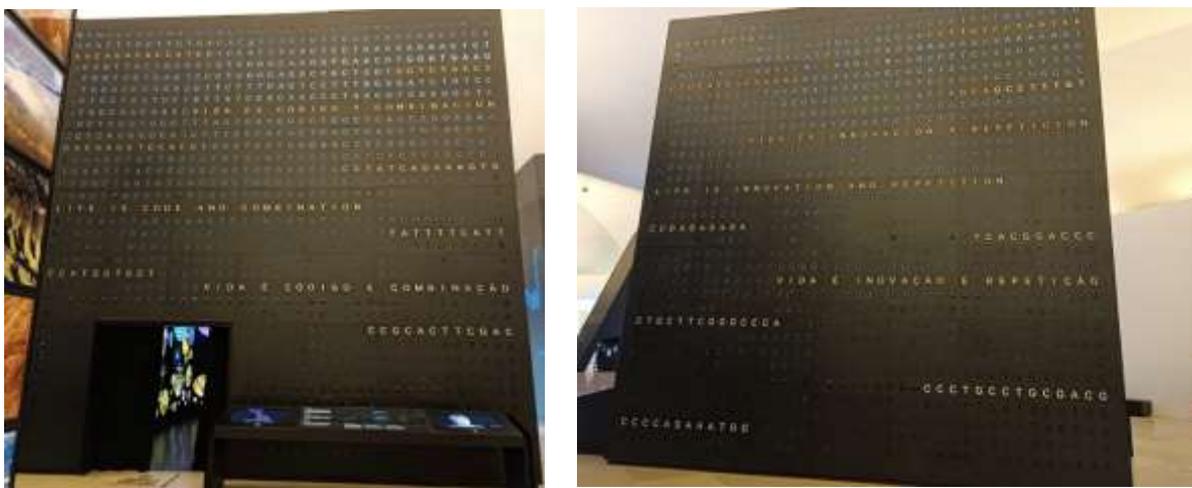


Figura 26 e figura 27: Faces externas do cubo da vida, exposição Terra.

Fonte: Autoria própria (2022).

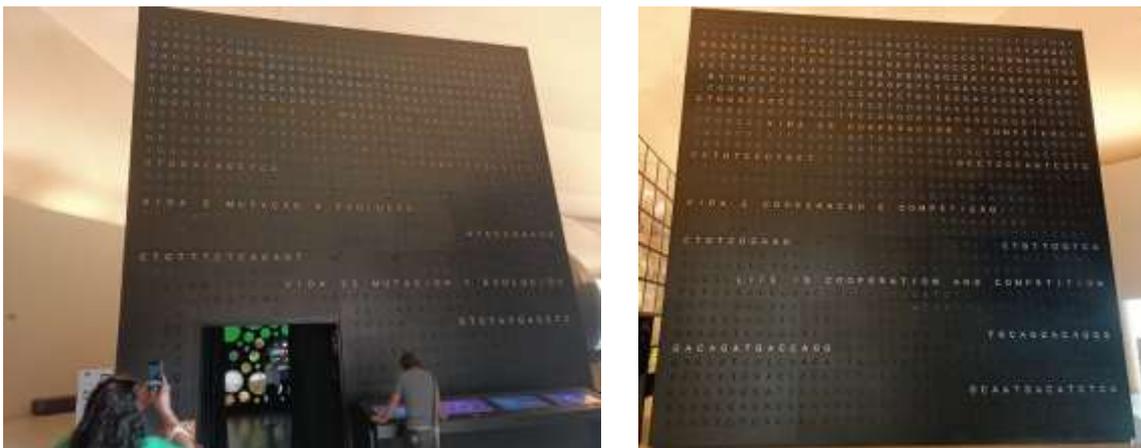


Figura 28 e figura 29: Faces externas do cubo da vida, exposição Terra.

Fonte: Autoria própria (2022).

No interior do cubo da vida, as faces são pretas e, em todas elas, existem círculos de diferentes tamanhos, onde são apresentadas imagens reais de animais, árvores e plantas, na parte inferior, representando a diversidade e os diversos ecossistemas (figura 30). Essas imagens são estáticas e, nesses círculos, prevalecem as cores verde, azul, marrom, amarelo e cinza.



Figura 30: Círculos inferiores de face interna do cubo da vida, exposição Terra.

Fonte: Autoria própria (2022).

Nos círculos superiores, prevalecem as cores azul, verde, amarelo, laranja, rosa, marrom e cinza. Estes círculos são dinâmicos, nos quais passa um vídeo com a duração aproximada de quatro minutos, alterando a cor, acontecendo, por vezes, apenas alteração

da cor e, noutros momentos, alteração de imagens e pequenas frases, juntamente com alteração das cores. O vídeo não apresenta qualquer tipo de narração, apresenta música de fundo, com sons específicos em determinados momentos. As frases apresentadas são curtas, todas em fonte branca e caixa alta, sendo apresentadas em três idiomas: português, inglês e espanhol, surgindo sob fundo verde, em alguns círculos e, em outros, fundo azul.

O vídeo inicia com a passagem do código genético, com fonte branca sob fundo azul e verde, aparecendo, em movimento, de um lado para o outro. Quando desaparece o código genético, surge a expressão “A vida está em todo o lugar” sob um fundo cinza com pequenos pontos brancos, em movimento. Esses pontos ligam-se entre si, ficando em movimento e dão origem a imagens de árvores, folhas e galhos, com a expressão “nós não estamos sozinhos”, com predominância das cores verde, marrom e azul. Estas imagens originam uma cobra em movimento e a cobra se transforma novamente em árvores e folhas, aparecendo a expressão “somos parte da biodiversidade da Terra”.

As árvores e folhas transformam-se em pontos brancos em movimento, sob fundo azul e verde, surgindo a expressão “fazemos parte de um ecossistema com inúmeros seres vivos”. Em seguida, aparece água em movimento, juntamente com árvores e folhas estáticas, ouvindo-se o som da água a correr e o som dos pássaros a cantar, surgindo a expressão “no ar, na terra, na água”, predominando as cores verde, branco, marrom e cinza. Depois, as árvores são origem a folhas de cor amarelada e alguns animais em movimento, aparecendo as palavras “múltiplas espécies cooperam e competem entre si”, observando-se as cores verde, amarelo e cinza.

Na sequência, aparecem aves e macacos, em movimento, em árvores, surgindo a expressão “todos nos relacionamos”, predominando a cor verde. A maioria dos círculos fica azul, representando o céu, com passados pousados em galhos e, em alguns círculos, folhas verdes e amarelas, aparecendo as palavras “uma mudança aqui”. Após isto, surgem abelhas, em movimento, pousadas em flores brancas, predominando o branco, o verde e o marrom, aparecendo as palavras “altera ali”. As abelhas se transformam em caracóis e alguns galhos, predominam as cores verde, marrom, amarelo, alguns círculos com pontos brancos em fundos verde e cinza.

Os círculos ficam verdes, com pontos brancos em movimento, depois laranja e depois azul, com peixes em movimento, aparecendo a expressão “estamos cheios de vida”. Os peixes se transformam em microrganismos, em movimento, predominando as

cores azul e branco e surgindo as palavras “trilhões de microrganismos habitam nossos corpos”, evidenciando o ecossistema microbiano carregado por cada um de nós. Em seguida, os círculos mudam para azul e verde, com pontos brancos ligados em movimento e aparecendo a expressão “cada pessoa é um ecossistema único”. Depois, aparecem imagens de animais e seres humanos, no formato de desenho, em cor branca, com alguns círculos com fundo azul e outros com fundo verde, surgindo as expressões “somos 7 bilhões de ecossistemas diferentes” e, “mas estamos todos conectados”.

Cada uma das faces do cubo possui um círculo informativo, de vidro, com fundo negro e texto em fonte branca, apresentado em três idiomas: português, inglês e espanhol (figuras 31 e 32). Os títulos surgem em caixa alta, com um tamanho de fonte superior ao do restante texto. Em alguns destes círculos, na parte inferior, surge uma imagem alusiva ao texto, de cor branca, dentro de um outro círculo, como se pode observar na figura 31. De realçar que, cada um destes círculos, reflete as cores da face oposta do cubo.



Figuras 31 e 32: Círculos informativos de face interna do cubo da vida, exposição Terra.

Fonte: Autoria própria (2022).

O terceiro cubo, que representa o pensamento, apresenta, na parte externa, um pequeno vídeo, apenas com imagem e texto, com a duração de três minutos. O vídeo consiste numa transição de imagens e expressões, com as cores azul, branco, verde, amarelo e vermelho, sob o fundo preto das faces do cubo, porém, as cores azul e branco são as que mais se destacam na maior parte do vídeo. De realçar que as imagens e frases

deste vídeo acontecem com um jogo de luzes através de pequenas lâmpadas existentes nas faces deste cubo. Todas as palavras aparecem no centro da face e em caixa alta e com fonte branca.

O vídeo inicia com a imagem do cérebro, em tom azul, com sinapses em movimento, de cor branca. Após isto, durante alguns segundos, surgem faixas brancas, em movimento descendente, na vertical e uma faixa azul, que se vai intensificando, na horizontal. A faixa azul desaparece e as faixas brancas começam a movimentar-se no sentido contrário, sentido ascendente. Alguns segundos depois, começam a surgir faixas brancas, em todas as direções e sentidos, formando uma imagem praticamente branca, com algumas manchas negras. Após isto, a tela fica toda preta e surgem as palavras “sinfonia neural”. A imagem do cérebro com as sinapses surge novamente na tela, permanecendo durante alguns segundos. Em seguida, essa imagem desaparece e surgem três ondas de diferentes amplitudes, a primeira de cor branca e as outras duas de cor azul. A tela fica preta e aparece a expressão “cérebro é rede”.

Em seguida, surgem neurônios, azuis e brancos, na tela, em movimento e, alguns segundos depois, os neurônios originam manchas luminosas com as cores branco, azul, amarelo, verde e vermelho, ocupando a maior parte da tela, juntamente com algumas manchas pretas. Este é o único momento em que surgem as cores amarelo, verde e vermelho aparecem neste vídeo. Depois, surge a expressão “pensamento é complexidade”, aparecendo novamente a imagem do cérebro.

Na parte interna deste cubo, o visitante pode visualizar centenas de fotografias relacionadas com tradição, cultura, identidade, comunidades, religiões, mídias, crenças, compromisso, família, natureza, entre outros. As fotografias, que representam imagens reais, retratam questões culturais, a diversidade, sensações, emoções e sentimentos. São apresentadas em painéis com cores específicas: laranja, rosa, verde, azul, roxo e amarelo. Os títulos, como tradição, cultura, por exemplo, aparecem em caixa alta, os textos informativos e as legendas das fotografias aparecem todos em fonte branca sob os fundos, preto, laranja, rosa, verde, azul, roxo e amarelo. Todos são apresentados nos três idiomas: português, inglês e espanhol.

5.2.3.2 – Analisando os signos da exposição: o que tudo isso tem a dizer?

Na exposição Cosmos escutamos as expressões “somos matéria”, “somos vida”,

“vida em pensamento” que fazem a conexão com a exposição Terra, representada pelos cubos matéria, vida e pensamento.

A parte externa do primeiro cubo, cubo da matéria, apresenta várias imagens reais, estáticas, no formato de fotografias. Nestas imagens surgem, em todas as faces do cubo, as cores azul, branco, cinza e preto e, em três delas, aparece também a cor verde. Porém, em cada uma das faces existe sempre uma cor que se destaca relativamente às demais: o azul em uma das faces, o cinza em outra e o verde em duas delas. A cor que se destaca parece relacionar-se com a palavra em destaque em cada uma das frases que surgem nessas faces: “A terra é azul”, onde prevalece o azul; “A terra é finita”, onde prevalece o cinza; “A terra é dinâmica” e “A terra é única”, onde prevalece o verde.

O azul, associado ao céu e ao mar, pode representar, na face em que se destaca, os oceanos. Além disso, esta cor pode representar, neste contexto, dependência, harmonia e austeridade. A dependência, pela necessidade da água para o planeta e para a existência de vida; a harmonia pela calma das imagens relacionadas aos oceanos e à imensidão do mar; e a austeridade, pelos problemas de escassez de água, poluição e desigual distribuição e acesso em diferentes partes do mundo.

A cor verde, destacada em duas faces do cubo, pode ser associada à natureza e aos espaços verdes. As palavras em destaque nestas faces são “única”, podendo relacionar-se com o facto de ser o único planeta em que existe vida, que possui uma biodiversidade e conjunto de recursos essenciais; e “dinâmica”, podendo estar associada ao constante movimento do planeta, mas também às rápidas transformações que nele acontecem. O verde, neste cubo, pode significar frescura, esperança, primavera, fertilidade, riqueza e ganância.

A frescura e a primavera associadas aos espaços verdes e à natureza evidenciados pelas imagens. A esperança que temos por melhorar as condições ambientais, por exemplo, e na preservação do planeta. A fertilidade associada ao surgimento de novas plantações, novos espaços verdes; a riqueza por todos os bens que a Terra nos pode dar. A ganância associada ao desmatamento, à destruição de espaços verdes, por exemplo, ao pensamento mais econômico e material do que ambiental.

Na face em que o cinza prevalece aparece, em destaque, a palavra “finita”. Assim, neste contexto, o cinza pode significar humildade e respeito. A humildade pela necessidade de reconhecimento, por parte do ser humano, da preservação do planeta, e da

necessidade deste para sobrevivência. No mesmo sentido, o respeito, que é necessário ter perante os recursos oferecidos pelo planeta e pela sua preservação.

O branco, que surge em todas as faces, pode significar perfeição, simplicidade, limpeza e reverência. A perfeição pelas imagens apresentadas, que representam beleza e que tudo parece efetivamente perfeito, tal facto é evidenciado na exposição Cosmos, no momento da origem e formação do Universo. A limpeza pela ausência de poluição e pela clareza das imagens, assim como a simplicidade evidenciada pelas fotos de paisagens que são apresentadas. A reverência pela importância e respeito que devemos ter pelo planeta.

A cor preta, que também surge em todas as faces, pode representar modernidade, sofisticação e medo. A modernidade e sofisticação pela forma como estão organizadas as fotografias, pela diversidade de imagens que são apresentadas. O medo pelas consequências das ações antrópicas sobre o planeta e pela limitação e escassez de recursos, por exemplo.

Relativamente às frases que surgem nas faces deste cubo, são frases bem curtas, de quatro palavras, todas em fonte branca e caixa alta, situadas no centro. Estas frases pretendem chamar a atenção dos visitantes, assim como o uso do negrito, nas palavras “azul”, “finita”, “dinâmica” e “única”, com o objetivo de as destacar e gerar reflexão.

Segundo Duarte e Santos (2019), a boa legibilidade deve-se ao movimento da fonte, tamanho, uso de caixa baixa e alta, uso de itálico, de negrito, cores, figuras, fundos e texturas, permitindo uma relação harmoniosa entre estes elementos proporcionando conforto, facilidade e rapidez na leitura. Também Souza (2017) afirma que o uso de caixa alta é usado para chamar a atenção, para que o que está sendo apresentado não passe despercebido, para atrair a atenção de algo que é importante ser enfatizado. Este tipo de recurso pode ser utilizado em várias posições do texto, em uma frase ou apenas uma palavra que mereça destaque. A mesma autora reitera que para que o uso da caixa alta faça sentido é necessário que seja acompanhada de algo mais, como por exemplo, uma imagem ou um texto explicativo.

Da mesma forma, o negrito é utilizado para dar ênfase através do contraste, é um recurso de modificação aplicado para redesenhar a fonte (LIMA-LOPES, 2015).

Na parte interna, deste primeiro cubo, o primeiro contato do visitante é com o tecido branco, em movimento, por ação das correntes de ar. Este tecido branco pretende representar o movimento da água, do vento, das correntes marinhas. Todas as faces

internas do cubo são pretas, em uma das faces existe uma tela, onde é transmitido o vídeo e, na face oposta, o pequeno texto sobre os oceanos.

O vídeo é apresentado, na sua maioria, a preto e branco e com tons cinza, sem qualquer narração e com música de fundo, cujo som representa a água em movimento. Este som está relacionado com o tema apresentado neste cubo, a matéria, mas que enfatiza sobre os oceanos, o movimento das águas, do vento, das correntes marinhas e o clima.

A cor branca é usada, em grande parte do vídeo, como fundo e como cor de determinadas imagens, como a neve e as estrelas, e é a cor do tecido que simboliza os movimentos. Neste contexto, esta cor pode significar pureza, paz, rendição e reverência. A pureza associada à água pura e límpida, à neve e ao gelo, por serem apresentados em imagens sem qualquer tipo de poluição. A paz pela tranquilidade e serenidade apresentada pelas superfícies de gelo e neve. A rendição evidenciada pelo derretimento da neve e do gelo, por ação do calor, por ser algo inevitável. A reverência pela força da água e do vento que o ser humano não consegue controlar.

O preto, usado em partes do vídeo e como cor das faces internas deste cubo, pode representar medo, mistério, modernidade e sofisticação. O medo pelas consequências evidenciadas no vídeo das ações antrópicas que influenciam diretamente as alterações climáticas, como o derretimento e desaparecimento dos glaciares. O mistério pela percepção que o visitante poderá ter no momento da entrada do cubo, por ver tudo a preto, desconhecendo o que irá acontecer. A modernidade e a sofisticação no uso da cor preta como fundo e como contraste, tanto nas faces do cubo como no movimento do tecido branco.

A cor cinza, usada como fundo em partes do vídeo e em algumas imagens apresentadas, como nuvens e rochas, neste contexto, pode significar humildade e respeito. A humildade relacionada com a simplicidade dos objetos representados, como as nuvens e as rochas e, o respeito que se deve ter pela natureza evitando determinadas ações antrópicas que a prejudicam.

A partir de uma determinada parte do vídeo (1' 20'') surgem as cores verde, laranja, azul, amarelo e marrom, em algumas imagens. A cor verde aparece como fundo e em imagens como folhas, árvores, montanhas e fungos. Neste contexto, a cor verde, associada à natureza, pode representar crescimento, frescura, primavera e fertilidade. O crescimento das árvores, a frescura da floresta e das montanhas, a primavera pela forma

e cor das árvores e fertilidade pelo solo e aparecimento de novas árvores.

O laranja aparece como fundo e em imagens como o céu, nuvens e fumo. Aqui pode significar calor e mudança, pelas alterações climáticas evidenciadas pela seca no deserto e pelo derretimento dos glaciares, por exemplo, e pelas mudanças de estado físico da água.

A cor azul surge como fundo em alguns momentos e como cor de algumas imagens, como o céu, água e fumo. Neste vídeo, esta cor pode representar harmonia e austeridade. A harmonia pela tranquilidade apresentada pelas imagens do céu azul e das águas calmas e límpidas e a austeridade pelas transformações decorridas das alterações climáticas.

O amarelo aparece em imagens como nuvens, Sol e estrelas e pode significar, neste contexto, energia, concentração e otimismo. A energia associada à energia solar e das estrelas, a concentração por focar na imagem do Sol e das estrelas e, otimismo por parecer transmitir a ideia de esperança, de que a mudança é possível e o ser humano pode contribuir para melhorar significativamente problemas relacionados com o ambiente e alterações climáticas.

A cor marrom aparece na representação de montanhas e vegetação e, no contexto desta exposição, pode representar a natureza, a calma e a resistência. A natureza evidenciada pela própria cor e pelas imagens que são imagens de paisagens; a calma pela tranquilidade que as imagens aparentam e a resistência, pois apesar da neve, do gelo e do calor, as fotografias apresentam as montanhas sempre com algum tipo de vegetação, o que evidencia resistência às mudanças de clima.

Quanto aos símbolos icônicos, todos os símbolos apresentados no vídeo se relacionam diretamente com a natureza, como árvores, glaciares, vales, montanhas, entre outros. As imagens correspondem à representação da realidade e o uso da tecnologia, no vídeo, permite que as imagens se transformem umas em outras, como por exemplo, água em movimento que se transforma em gases em movimento, aliadas ao som utilizado e dinâmica de cores, possibilitando uma experiência completamente diferente para o visitante.

No que diz respeito aos textos utilizados no vídeo, percebe-se que são textos curtos e objetivos, todos em fonte branca e em caixa alta, ocupando grande parte da tela. O uso desta estratégia pode estar relacionado com a intenção de despertar e chamar a atenção

dos visitantes para o que está sendo apresentado e, em simultâneo, gerar reflexão. O texto informativo, estático, apresentado na face oposta à do vídeo, também é apresentado em fonte branca, com título em caixa alta e com tamanho superior ao restante texto. Trata-se de um texto explicativo dos movimentos que acontecem no planeta Terra, originados pelas placas tectónicas, pela água, pelo vento e pelas correntes marinhas, influenciando o clima.

O texto informativo é apresentado em três idiomas português, inglês e espanhol enquanto o vídeo é transmitido apenas em língua portuguesa, o que pode limitar a leitura de nativos de outras línguas que desconheçam o idioma. Contrariamente à exposição anterior, Cosmos, em que a compreensão do vídeo fica evidente mesmo que o visitante não compreenda a língua portuguesa da narrativa, nesta exposição, a não compreensão do idioma poderá comprometer a correta compreensão da mensagem transmitida. Porém, o texto informativo, da face oposta, apresenta de forma resumida o conteúdo apresentado no interior deste cubo em três idiomas. Além disso, atualmente, graças à tecnologia, é possível a realização de tradução imediata de textos e áudio recorrendo a diversos aplicativos.

De realçar ainda que o vídeo termina com a palavra “vida”, fazendo a conexão com o conteúdo apresentado no próximo cubo desta exposição.

A parte externa do segundo cubo, o cubo da vida, apresenta faces pretas, com as bases nitrogenadas do código genético, em fonte de cor branca e azul. Em cada uma destas faces surge o nome de uma proteína ou hormônio, com exceção de uma face, em que surgem dois hormônios, acompanhadas de uma frase simples. As letras, das bases nitrogenadas, ocupam a maior parte das faces e, os termos e frases surgem de forma aleatória no meio das letras, surgindo em três idiomas: português, inglês e espanhol. Tanto as letras, como os termos e frases são estáticos.

Uma das faces apresenta a proteína “hemoglobina” acompanhada pela frase “A vida é código e combinação”, expressão que se pode relacionar com o código genético e combinação das bases nitrogenadas para a sua formação. Em outra face surgem os hormônios “insulina” e “oxitocina” e a frase “vida é inovação e repetição”. Nesta frase, a inovação pode estar relacionada à produção de insulina, em laboratório, para auxiliar no tratamento de determinadas doenças, além da sua natural existência em todos os organismos humanos. A repetição, pois todos os seres humanos possuem hemoglobina

assim como os demais hormônios apresentados.

A terceira face apresenta o “hormônio do crescimento” juntamente com a expressão “vida é mutação e evolução”, que pode estar relacionada com as alterações que podem acontecer no código genético e também com a evolução do ser humano ao longo do tempo.

A última face apresenta o hormônio “eritropoetina” com a frase “vida é cooperação e competição”. Este hormônio relaciona-se com a hemoglobina, contribuindo para o amadurecimento das hemácias, assim como a relação que se estabelece entre os demais hormônios, podendo associar-se à cooperação.

Assim, parece existir uma relação entre os termos e frases apresentadas com a vida, tema deste cubo na exposição Terra. Tal é apresentado na face externa, que pode ter como objetivo gerar reflexão e realizar possíveis associações pelos visitantes.

Avançando na análise, com as cores apresentadas nas faces externas deste cubo, o preto pode significar sofisticação e mistério. A sofisticação associada à forma como são apresentadas as bases nitrogenadas, em todas as faces, mescladas com os termos e as frases. O mistério relacionado com o significado que poderão ter os termos apresentados, em cada uma das faces, com as frases e o que será apresentado no interior do cubo.

A cor branca pode representar simplicidade e perfeição. A simplicidade associada ao simples facto de se apresentarem, em sequência e com repetição, as bases nitrogenadas constituintes do código genético, em todas as faces e de forma estática. A perfeição pela combinação desses bases para originar o código genético e conseqüentemente a vida.

O azul, neste contexto, pode significar inteligência, monotonia e harmonia. A inteligência associada à combinação destas bases para originar o código genético, às proteínas, hormônios e relações que se podem estabelecer entre ele. A monotonia pela repetição das bases nitrogenadas em todas as faces do cubo. A harmonia pela simplicidade e forma como são apresentadas as faces do cubo.

Na parte interna deste cubo, todas as faces são pretas e temos a presença de várias cores nos dois tipos de círculos, os inferiores que apresentam imagens estáticas e, os superiores que apresentam imagens dinâmicas.

Os círculos inferiores apresentam diversos tamanhos e neles constam imagens, estáticas, reais de animais, árvores, plantas e microrganismos. Todos estes símbolos icônicos representam a biodiversidade do planeta Terra. Nestes círculos não é apresentado

nenhum tipo de texto ou narrativa. Porém, em cada uma das faces, existe um círculo informativo, de maior diâmetro, este de fundo preto, com texto em fonte branca, apresentado em três idiomas: português, inglês e espanhol. Os títulos: “O ecossistema da baía de Guanabara”; “Somos um ecossistema”; “Vivemos em ecossistemas” e “O ecossistema interno” são apresentados em caixa alta e num tamanho de fonte superior ao do restante texto. Destes, o primeiro e o último, apresentam uma imagem alusiva, em cor branca sob fundo preto, num círculo de diâmetro inferior. Os textos apresentados são textos curtos, objetivos e de caráter explicativo.

As cores que se destacam nestes círculos inferiores são o verde, o azul, o marrom, o amarelo e o cinza. A cor verde, tal como referido anteriormente, é associada à natureza, usada para representar os animais, árvores e plantas e também como fundo em alguns dos círculos. Além da natureza, no contexto desta exposição, esta cor pode significar crescimento, frescura, esperança, primavera e fertilidade. A frescura e a primavera associadas às árvores e plantas que relembram a frescura da natureza e o tempo de primavera. O crescimento e a fertilidade associados a novas vidas, aos seres vivos que nascem e que se desenvolvem. A esperança pela necessidade da preservação da natureza, dos seres vivos e pela importância dos espaços verdes.

A cor azul surge na representação do céu, da água e como fundo em alguns dos círculos. Nesta exposição pode simbolizar harmonia e dependência. A harmonia evidenciada pelas imagens e pelas boas relações estabelecidas entre os seres vivos. A dependência pela necessidade dos ecossistemas e das condições essenciais para a relação e sobrevivência dos seres vivos.

A cor marrom surge na representação do solo e da vegetação e, no contexto desta exposição, pode simbolizar a natureza, a calma, o conforto e a responsabilidade. A natureza pela diversidade de organismos vivos que são apresentados nas imagens. A calma pela tranquilidade evidenciada pelas imagens. O conforto pela evidência de ser o habitat dos seres vivos representados e a responsabilidade pela necessidade de preservação destes espaços e seres pelo ser humano.

O amarelo aparece como fundo em alguns círculos, na imagem de algumas flores, pássaros e na representação da luz solar. Esta cor, neste contexto, pretende transmitir alegria, energia e felicidade. A alegria e felicidade evidenciadas pela imagem de tranquilidade dos seres vivos e a energia associada ao Sol e à sua importância para a vida

e sobrevivência dos seres vivos.

O cinza surge como fundo em alguns círculos e em imagens de rochas, por exemplo. Aqui, pode significar humildade e respeito, pela simplicidade das imagens, pela importância dos ecossistemas e da sua preservação.

Nos círculos superiores é apresentado um pequeno vídeo, de cerca de quatro minutos, sem qualquer narrativa. O vídeo é apresentado com música de fundo enfatizando sons específicos de água em movimento, a correr, e pássaros a cantar, que pretendem significar a diversidade, a existência de vida e fazer a conexão com as imagens apresentadas.

No decorrer do vídeo são apresentadas pequenas frases, em caixa alta e fonte branca, em círculos com fundo verde e azul. Estas frases são apresentadas nos três idiomas: português, inglês e espanhol. As frases são curtas e objetivas com o objetivo de guiar o visitante e gerar reflexão.

Nestes círculos superiores, onde passa o vídeo, destacam-se as cores azul, verde, amarelo, laranja, rosa, marrom e cinza, algumas delas como fundo e outras nas imagens que surgem. O azul, o verde, o amarelo, o marrom e o cinza pretendem significar o mesmo que os círculos inferiores, pois o vídeo retrata a mesma temática com imagens similares, mas de forma dinâmica.

A cor rosa aparece como fundo e como cor de algumas flores apresentadas. No contexto desta exposição, esta cor pode simbolizar beleza, pureza e fragilidade. A beleza transmitida pelas flores e pelo contraste do uso desta cor como fundo. A pureza evidenciada pelo ar *clean* das imagens e a fragilidade pela exposição das flores a vários fatores como animais e questões climáticas.

O laranja surge como fundo em alguns dos círculos e como cor de algumas imagens como aves e flores, por exemplo. Nesta exposição, esta cor pode significar calor, mudança e aventura. O calor que pode ser sentido em zonas tropicais como as evidenciadas nas imagens. A mudança associada a alterações climáticas, em algumas partes temos o cinza como fundo, podendo indicar pouca luz solar e, em outras surge o céu limpo e o Sol brilhante. A aventura evidenciada pela sensação de estar na floresta, pela beleza que esta transmite e pela diversidade que possui.

As imagens utilizadas neste vídeo são, maioritariamente, imagens reais, dinâmicas, que representam animais em movimento, como cobras, aves, macacos,

abelhas, caracóis e outros seres vivos. Todas estas imagens se relacionam com a vida, a biodiversidade e a natureza. Ainda relativamente às imagens utilizadas, na parte final do vídeo surgem algumas de animais e seres humanos, na forma de desenhos, que se assemelham ao que pretendem representar, porém não são imagens reais.

Nesta exposição está também evidente o uso da tecnologia, de diferentes recursos e efeitos. Nos círculos dinâmicos podemos visualizar imagens que se transformam em outras, em poucos segundos, como por exemplo árvores e folhas que se transformam na cobra em movimento que, por sua vez, se transforma novamente em árvores e folhas, assim como a transformação dos peixes em microrganismos.

O último cubo desta exposição é dedicado ao pensamento, como referido anteriormente. Na parte externa deste cubo é apresentado um pequeno vídeo, sem qualquer som ou narrativa, através de um jogo de luzes. As faces do cubo são pretas e são constituídas por várias lâmpadas pequenas que vão acendendo e apagando, possibilitando a sequência de imagens, palavras e expressões que surgem.

As cores que se destacam neste vídeo são o azul e o branco e, em um único momento, aparecem as cores verde, amarelo e vermelho. O azul aparece representando o cérebro, uma faixa estática, ondas, neurônios e manchas. Neste contexto, esta cor pode significar inteligência e tecnologia. A inteligência associada ao cérebro e aos neurônios e, a tecnologia pela possibilidade de representação das imagens, do surgimento das expressões e pelo jogo de luzes que é utilizado ao longo do vídeo.

O branco surge representando as sinapses, faixas em movimento, onda, neurônios e manchas. Nesta exposição, o branco pode simbolizar luz, evidenciada pelo processamento de informação que acontece com as imagens das sinapses no cérebro.

As cores verde, amarelo e vermelho surgem apenas uma vez, ao longo do vídeo, formando uma mancha, em toda a face, juntamente com o azul e o branco. O verde pode significar fertilidade, pela imaginação e informação processada pelo cérebro; o amarelo associado à energia; o vermelho à força e velocidade com que a informação chega ao cérebro.

De realçar que as faixas brancas e azul, citadas anteriormente na significação destas cores, surgem primeiramente em uma única direção e sentido e, posteriormente, em todas as direções e sentidos, simulando grande quantidade de informação a ser transmitida e processada, associando o cérebro a uma rede de informação.

As imagens utilizadas são dinâmicas e são formadas através das luzes assemelhando-se ao que pretendem representar.

Quanto aos textos utilizados no vídeo, são palavras ou pequenas frases, todas em caixa alta e fonte branca, aparecendo no centro da face do cubo, tendo como objetivo chamar a atenção do visitante para o que está sendo apresentado e gerar reflexão. Estes textos são apresentados em três idiomas: duas das faces em língua portuguesa, uma face em inglês e outra em espanhol.

No interior deste cubo são apresentadas centenas de fotografias de imagens reais, todas elas estáticas. Estas imagens aparecem com cores vivas, como fundo e em painéis: laranja, rosa, verde, azul, roxo e amarelo. Este cubo pretende representar memórias positivas, pensamentos, sensações, por isso, o uso apenas de cores vivas no seu interior. Por isso, estas cores pretendem significar sentimentos e sensações positivas: o laranja, excitação, entusiasmo, aventura e estimulação da criatividade; o rosa, romantismo, beleza e ternura; o verde, esperança, juventude, riqueza e sorte; o azul, inteligência, harmonia e tecnologia; o amarelo, energia, otimismo e felicidade.

A cor roxa surge, pela primeira vez, nesta exposição. Esta cor está associada à realeza e ao poder, sendo símbolo de riqueza e extravagância. O roxo pode ser vinculado a flores, pedras preciosas, ao pôr do Sol e possui cores derivadas, como o violeta, que remete a espiritualidade, criatividade, sabedoria e resplandecência. No contexto desta exposição, esta cor pode simbolizar poder e extravagância. A sensação de posse, pelos bens materiais apresentados em variadas fotografias, assim como a extravagância pela possibilidade de diversas experiências, interações culturais e viagens por todo o mundo, evidenciadas pelas imagens apresentadas.

O uso das cores permite a criação de significados diferentes quando estas são combinadas entre si e com outros recursos, como imagens, sons ou vídeos. Muitas vezes elas exercem um papel “silencioso”, mas crucial para a criação de ambientes, estímulo de sensações e impressões dos visitantes, evidenciando ou minimizando determinados elementos. A cor tem o poder de promover estímulos imperceptíveis, influenciando o posicionamento e as sensações do visitante (ABREU; ANDRADE, 2016).

Os textos apresentados são claros e objetivos, todos em fonte branca. Os títulos, apresentados nos painéis e nas sequências de fotografias, são apresentados em caixa alta e com tamanho de fonte superior aos restantes textos. Os textos apresentados são

explicativos e as legendas informam a localização do que está representado nas fotografias assim como a respectiva fonte, com tamanho inferior ao texto informativo. Toda a informação textual é apresentada em três idiomas: português, inglês e espanhol.

À semelhança das exposições anteriores, também a exposição Terra proporciona possibilidade de trabalhar diferentes temáticas de forma transversal e interdisciplinar como, por exemplo, alterações climáticas, biodiversidade, sistema nervoso, sustentabilidade, meio ambiente, planeta Terra, entre outros.

Em todas as exposições, a tecnologia utilizada contribui significativamente para a divulgação científica. Os diversos recursos tecnológicos utilizados, associados com os textos e narrativas, permitem, ao visitante, assimilar o conteúdo das exposições de uma forma clara, objetiva e de fácil compreensão. A interação, dos visitantes, com as exposições acontece em todo o espaço, permitindo aprofundar conhecimentos e facilitando, também, a assimilação dos temas apresentados.

Além das questões colocadas, no início de cada exposição, que pretendem gerar reflexão e possíveis mudanças de atitudes antrópicas, perante problemas ambientais e outros pertinentes, que afetam a sociedade e colocam a vida do planeta em risco, a escolha das cores tem também como objetivo despertar emoções e sentimentos, gerando reflexão. Tal é possível graças ao uso da tecnologia, recorrendo à disponibilização diversos recursos tecnológicos.

As três experiências, Antropoceno, Cosmos e Terra, apresentam similaridades e diferenças (Quadro 18). Todas as exposições permitem a imersão do visitante em um tipo de estrutura diferente, desde os totens, no Antropoceno, o domo, no Cosmos, e os cubos na exposição Terra.

Quadro 18 – Similaridades e diferenças das exposições analisadas.

Exposição	Tipo de Estrutura	Recursos tecnológicos	Signos
Antropoceno	Totens	Vídeo	Plásticos Icônicos Som (música de fundo) Texto

Cosmos	Domo	Vídeo	Plásticos Icônicos Som (música de fundo e sons específicos) Narrativa
Terra	Cubos	Vídeos Fotografias Simulador de correntes (água/vento)	Plásticos Icônicos Som (música de fundo e sons específicos) Texto

Fonte: Autoria própria (2022).

Nas duas primeiras experiências, o visitante tem a possibilidade de desfrutar da exposição de uma forma mais descontraída, podendo sentar ou deitar e visualizar os conteúdos da exposição com uma visão completamente diferente.

Quanto ao tipo de recursos tecnológicos utilizados, o vídeo está presente em todas as exposições e, na exposição Terra, mais do que uma vez.

A fotografia é também um recurso tecnológico presente em todas as exposições, de forma direta, como na exposição Terra, e indireta integrando os vídeos das exposições Antropoceno e Cosmos.

Quanto aos signos presentes, vários são comuns a todas as exposições: os signos plásticos, que são as cores; os signos icônicos; o uso de som, como música de fundo e/ou uso de sons específicos. A presença de texto é evidenciada nas exposições Antropoceno e Terra, e a presença de narrativa na exposição Cosmos.

O uso da tecnologia está presente em todas as exposições e de diversas formas, quer no tipo de estrutura utilizado, quer no tipo de recursos tecnológicos, jogo de cores e de imagens. A tecnologia permite a realização de conexões, transformações e associação dos diferentes recursos originando as sequências de imagens e vídeos, por exemplo. Além disso, é a tecnologia que permite a interação do visitante ao longo de toda a experiência dentro do Museu do Amanhã.

Desta forma, a tecnologia pode tornar uma exposição mais atraente, acessível, dinâmica e com mais interação por parte dos visitantes. Segundo Procópio e Araújo

(2007, p. 9), o uso da tecnologia tem como finalidade “proporcionar uma linguagem mais acessível à compreensão humana, frente às necessidades de comunicação atuais”.

Nos museus, as tecnologias têm surgido como formas de comunicação, usadas não só de forma interna e como divulgação, mas também integrando as próprias exposições (UZEDA, 2016). Esta mesma autora afirma que

a inclusão dos recursos tecnológicos de informação e comunicação digitais nas galerias de exposição envolve uma triangulação dialógica que se estabelece entre ambiente virtual, acervo real e público. Essas mídias passam a transitar por ambientes e códigos discursivos próprios à museologia, o que pode exigir uma adequação no comportamento perceptivo dos visitantes e interferir nas características intrínsecas à comunicação museológica (UZEDA, 2016, p. 3).

A tecnologia pode assim aprofundar o nível de experiência e envolvimento do visitante com as exposições, fazendo a sintonia com os estímulos visuais, sensações e emoções que são transmitidas.

Porém, muitos museus, no Brasil, evidenciam a ausência de equipamentos, recursos tecnológicos e profissionais qualificados. De acordo com Gasparetto (2014, p. 146),

[...] grande parte das instituições de arte brasileira não está aparelhada conceitualmente, muito menos tecnologicamente para atender às demandas da produção. A maioria dos museus não dispõe de infraestrutura básica para as obras/projetos/trabalhos que não exigem tanta sofisticação tecnológica, pois não disponibilizam nem o mínimo necessário de recursos como computadores, projetores ou conexão com a internet, para montar uma mostra.

O Museu do Amanhã é um espaço moderno e privilegiado quanto a equipamentos, recursos tecnológicos e profissionais qualificados, é uma instituição única e exemplar, porém não é a realidade de muitas instituições não-formais. Desta forma, é importante o investimento em cultura e educação, para modernizar os espaços formais e não-formais, diminuindo as desigualdades sociais e proporcionando novas experiências educativas, pensando na formação integral dos estudantes, no desenvolvimento de habilidades e competências, na articulação curricular e interdisciplinar e numa educação que valorize não só os espaços formais, mas também os não-formais.

Considerações Finais

Conforme descrito na introdução do texto, o objetivo desta pesquisa consistiu em investigar quais as intencionalidades da tecnologia utilizada pelo Museu do Amanhã no processo de divulgação científica para a sociedade. No sentido de construir um arcabouço teórico sobre o tema de pesquisa, foi realizada uma vasta revisão da literatura que sinalizou para um resultado muito importante, ou seja, a inexistência de trabalhos que discutam como a tecnologia tem sido utilizada em espaços não formais de educação, mais especificamente em museus. Destaca-se que com esses resultados não se pretende fazer generalizações, visto que foram feitas escolhas e recortes, sendo assim não estamos dizendo que não existam pesquisas publicadas em outras revistas da área de ensino, com outros qualis, em outros idiomas e em um período diferente do analisado. No entanto, com a situação da pandemia, e em tempos de isolamento social, foi a tecnologia que permitiu a interação e contato dos museus com o público. Por isso, o tema surge de forma expressiva em vários periódicos, mas muito voltado para a situação da pandemia, para as visitas virtuais e uso das mídias sociais para interação com o público. Cabe destacar também que, mesmo após a reabertura, os museus continuam usando a tecnologia para a divulgação de atividades e outras iniciativas e para a divulgação científica.

Outro aspecto importante diz respeito ao reduzido número de trabalhos publicados, antes da pandemia, quer na área dos museus, quer na área da tecnologia, apesar da literatura destacar a importância dos museus como espaços educativos e da necessidade da apropriação da tecnologia para as práticas pedagógicas. Assim, é necessário um maior investimento em estudos que problematizem o uso da tecnologia por professores, mediadores e responsáveis por espaços educativos não formais. Desta forma, que inovem suas práticas, tornando as atividades mais dinâmicas, estimulantes e motivadoras. Com isso, reforça-se a relevância da presente tese.

A valorização dos museus, como espaços educativos, torna-se essencial, promovendo nestes, atividades com os alunos, desde cedo, não só através das visitas escolares, mas também na dinamização de atividades lúdicas e educativas, em colaboração com os museus e tendo em conta os currículos das diversas disciplinas. Como incentivo aos professores, para o uso destes espaços, os museus devem tornar-se espaços de formação continuada dos docentes.

Muitos museus têm utilizado a tecnologia como forma de interação com os visitantes e também como inovação. A tecnologia pode contribuir significativamente para o trabalho realizado pelos espaços museais, atraindo visitantes pela inovação e pela interação, facilitando também a aprendizagem e a divulgação da ciência. No entanto, tal como referido anteriormente, no levantamento realizado, não se encontrou nenhum trabalho com referência ao uso da tecnologia em museus, o que evidencia que este é um importante fator a ter em conta em trabalhos futuros, não só pela sua pertinência, mas também pelo perfil dos estudantes e visitantes, em geral, da sociedade atual.

Vale destacar que, devido à situação da pandemia, muitos museus se adaptaram a esta realidade, usando a tecnologia como forma de estabelecer o contato e manter a relação com o público, como por exemplo, por meio das redes sociais. Além disso, muitos deles criaram e atualizaram seus sites.

As redes sociais, como o *YouTube* e o *Instagram*, permitiram a aproximação e interação dos museus com a sociedade, sobretudo, em tempos de pandemia. Estes espaços conseguiram promover diversas iniciativas e atividades, de forma remota, mantendo o propósito de receber os visitantes e interagir com eles. Muitos museus, apesar de possuírem canal no *YouTube*, perfil no *Instagram* e outras redes sociais, não dinamizavam atividades com tanta frequência através destes recursos. Entretanto, com o isolamento social, passaram a fazê-lo, como é o caso do Museu do Amanhã. Como resultado, observou-se um aumento no número de seguidores, de publicações, um dinamismo maior dos canais e a ampliação das formas de comunicação e de interação com o público. Tudo isto se torna possível através da tecnologia.

Assim, foi necessária a adaptação dos museus às tecnologias digitais, por meio das redes sociais. Além disso, foi possível observar que as ações desenvolvidas pelo Museu do Amanhã, e por outros museus, em tempos de pandemia, permitiram que estes espaços permanecessem ativos e, mesmo que de forma virtual, chegassem às pessoas difundindo informação e conhecimento. Apesar do virtual não se poder comparar de alguma forma a uma visita presencial, pensando nesta fase pós-pandemia, já não se consegue dissociar o espaço virtual do museu com a visita presencial, pois a tendência para saber mais sobre o que se vai visitar e para obter mais informações faz parte da sociedade, em geral, e é permitida através da tecnologia, dos sites dos espaços e das suas redes sociais.

Uma visita presencial ao museu traduz-se numa experiência única pelas sensações causadas pelas exposições, pelo espaço e pela presença no museu. A própria interação se torna diferente, vivenciar no museu a experiência de contato com a cor, com os sons e muitas vezes os cheiros ou toque, não se faz sentir numa visita virtual nem através das redes sociais. No Museu do Amanhã há toda uma experiência digital, pelo próprio visitante, que permite saber o que o foi visitado, quais as interações que fez, através da IRIS, o que não é possível no espaço virtual. Além disso, o espaço está organizado para proporcionar uma experiência única de contato entre o visitante e as exposições.

O Antropoceno, uma das exposições centrais e permanentes do Museu do Amanhã, retrata objetivamente os problemas ambientais que estamos vivenciando. As cores usadas nos remetem para o ambiente, como o céu e o mar, pela presença da cor azul; ao mal, à evidência de modernidade, sofisticação e medo, como o preto; o vermelho que traduz perigo, revolução e significa “parar”, evidenciando a necessidade de mudança imediata de hábitos, para a preservação do meio ambiente e do planeta. O uso de imagens dinâmicas remete para a agitação, circulação e movimentação que se assiste no cotidiano. A música de fundo é intensa, chamando para a atenção do visitante. Estas sensações evidenciam-se significativamente numa visita presencial, no espaço que foi preparado para a exposição, muito diferentemente de assistir virtualmente à exposição. Convém realçar ainda que, apesar do significado evidenciado por cada uma das cores, estas poderão ter percepções diferentes, para cada visitante, de acordo com as suas vivências e experiências.

A partir da análise semiótica feita, infere-se que a exposição do Antropoceno possui potencial para abordar os problemas ambientais, quer no contexto escolar, quer no espaço não formal. A forma como está estruturada chama a atenção de quem a assiste evidenciando a preocupação que todos devem ter e promovendo a reflexão através das informações e imagens apresentadas. Assim, configura-se como recurso para a promoção de ações voltadas para a Educação Ambiental para diferentes faixas etárias de modo a despertar sobre a importância de se discutir assuntos atuais e relevantes como é o caso do Antropoceno.

A exposição Cosmos retrata a origem e formação do Universo, com a visão de que somos feitos da mesma matéria que as estrelas, nos conectamos com o Universo e com as nossas origens. Os recursos tecnológicos utilizados nesta exposição permitem, ao

visitante, disfrutar de uma experiência diferente de uma exposição tradicional, à semelhança das demais exposições deste museu, além de abordar esta temática numa perspectiva diferente, interessante e motivadora, proporcionando diferentes sensações e sentimentos e, em simultâneo, gerando reflexão.

O mesmo acontece com a exposição Terra, que aborda questões relacionadas com o planeta, através de três dimensões que não são estanques e que atuam umas sobre as outras: matéria, vida e pensamento. Estas exposições permitem abordar temáticas relacionadas não só com a origem e formação do Universo, planeta Terra, mas também a biodiversidade, sustentabilidade, cultura, inclusão, impactos ambientais, entre outros.

Estas exposições acontecem em diferentes estruturas, com diferentes recursos tecnológicos, tudo devido ao uso da tecnologia.

Ratifica-se assim, a importância dos espaços não formais, como por exemplo os museus, como espaços educativos na promoção de atividades que levem alunos e professores a refletirem sobre temas sociocientíficos. Vale destacar que, estes espaços se configuram como importantes nos processos de ensino e aprendizagem.

Assim, exposições como a do Antropoceno, Cosmos e Terra podem ser exploradas de maneira interdisciplinar, articulando saberes entre as diferentes ciências, como química, física, biologia, artes e linguagens, por exemplo, de forma que sensibilize alunos e professores sobre a importância da discussão de temas como sustentabilidade e meio ambiente. Para que tal aconteça, é necessário o trabalho colaborativo e cooperativo entre diferentes professores e mediadores do museu, de forma a que se articulem saberes, objetivos curriculares comuns, se prepare a visita elaborando um roteiro, pensando nos temas a abordar, objetivos da visita, o quê e como avaliar.

Destaca-se que a presente pesquisa traz importantes contribuições no sentido de problematizar o uso dos signos em recursos audiovisuais e, sobretudo, por destacar a importância destes materiais para a sensibilização ambiental. Considera-se que o exercício de olhar para as intencionalidades por trás da linguagem dos vídeos e das imagens, por si só, apresenta grande potencial crítico. Perante isto, é importante que se desenvolvam mais estudos no sentido de entender como os museus de ciências estão utilizando a tecnologia em suas exposições e atividades educativas.

Porém, nem todos os museus possuem as condições, infraestrutura, equipamentos, recursos tecnológicos e profissionais qualificados como o Museu do Amanhã. Por isso,

são necessários mais investimentos, tanto em cultura como em educação, para potencializar o uso destes espaços.

A linguagem utilizada nas exposições do Museu do Amanhã é uma linguagem adequada e acessível para a maioria dos visitantes. No entanto, em alguns momentos surgem termos muito específicos que podem comprometer a compreensão destes por parte de alguns visitantes, porém, existem sempre textos informativos que complementam a informação, o que pode facilitar a compreensão.

Os textos, das exposições, são apresentados em três idiomas português, inglês e espanhol, assim como a maioria das narrativas. Porém, o vídeo da exposição Cosmos, é transmitido apenas em língua portuguesa, o que pode comprometer a compreensão por parte de visitantes que não dominem o idioma. O mesmo se verifica para os demais textos e narrativas, pois pode acontecer que algum visitante não domine nenhum dos três idiomas.

Uma outra evidência do uso da Divulgação Científica, nas exposições, é a presença de uma questão no início de cada exposição, que gera reflexão para os visitantes mesmo antes de conhecer o conteúdo desta. Após a experiência do visitante na exposição, este tem a possibilidade de refletir sobre a questão inicial, o conteúdo da exposição e as sensações vivenciadas. Esta estratégia poderá ter como pretexto colocar o visitante a pensar sobre as ações antrópicas e o efeito destas para o planeta e para o meio ambiente, através das questões colocadas e dos conteúdos evidenciados pelas exposições.

O uso da tecnologia, no Museu do Amanhã, permite a criação de experiências únicas, num espaço altamente tecnológico. Através das diferentes estruturas, diversos recursos tecnológicos, signos plásticos e icônicos, questões motivadoras, textos utilizados e redes sociais, a tecnologia é usada pelo museu para a Divulgação Científica. Assim, foram cumpridos os objetivos desta tese e corroborada a questão que a orientou.

Esta pesquisa contribuiu muito para minha formação enquanto pessoa, professor e acima de tudo enquanto pesquisador. Tem sido uma experiência muito gratificante, precisei sair da minha zona de conforto, trabalhando com outros referenciais de análise, aprendi muito e quero contribuir para com outros pesquisadores e professores. Por isso, além de todos os trabalhos publicados, participações em eventos e congressos, ministrei uma aula, para alunos de pós-graduação, sobre Divulgação Científica em espaços não-formais e, após a aula, criei um roteiro, preparei e dinamizei uma visita técnica ao Museu

do Amanhã, com estes alunos. Desta forma, pretendo continuar contribuindo para a formação de professores e pesquisadores nesta área.

Este trabalho é apenas o início de uma longa caminhada, pois considero que ainda há muito a pesquisar e a desenvolver nesta área. Por isso, futuramente, penso na realização de um pós-doutorado, pensando nos resultados desta pesquisa e escutando os curadores das exposições, para entender os objetivos e propósitos por detrás das exposições elaboradas, e visitantes, para entender quais as suas percepções e sensações sobre as exposições.

Referências

- ABREU, T. C.; ANDRADE, A. L. M. O uso da cor no cinema de animação de Tim Burton. **Revista Anagrama**, v. 10, n. 1, 2016.
- ACIOLI, C. G. **A educação na sociedade de informação e o dever fundamental estatal de inclusão digital**. Tese (Doutorado) – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul – PUCRS, Programa de Pós-Graduação em Direito da Faculdade de Direito, Porto Alegre, 2014.
- AFONSO, A. J. Sociologia da educação não-escolar: reatualizar um objeto ou construir uma nova problemática? In: ESTEVES, A. J. **A sociologia na escola** – Professores, educação e desenvolvimento. Biblioteca das Ciências do Homem. Porto: Afrontamento, 1989.
- AL-AYASH, A.; KANE, R. T.; SMITH, D.; GREEN-ARMYTAGE, P. The influence of color on student emotion, heart rate, and performance in learning environments. **Color Research and Application**, v. 41, p. 196-205, 2015.
- ALBAGLI, S. Divulgação científica: informação científica para a cidadania. **Ciência da informação**, v. 25, n. 3, p. 396-404, 1996.
- ALBERTIN, A. L.; ALBERTIN, R. M. M. Transformação Digital: gerando valor para o “novo futuro”. **GVExecutivo**, v. 20, n. 1, p. 26-29, 2021.
- ALCALDE, G.; BOYA, J.; ROIGÉ, X. **Museus D’Avui**. Els nous Museus de Societat. Girona: Institut Català de Recerca en Patrimoni Cultural, 2010.
- ALEXANDER, E. P.; ALEXANDER, M. **Museums in motion: an introduction to the history and functions of museums**. Lanham, Md: Altamira, 2008.
- ALI, I.; ALHARBI, O. M. L. Covid-19: disease, management, treatment, and social impact. **Science of The Total Environment, Elsevier**, v. 728, p. 138861, 2020.
- ALLARD, M.; LAROUCHE, M. C.; LEFEBVRE, B.; MEUNIER, A.; VADEBONCOEUR, G. La visite au musée. **Réseau**, p. 14-19, 1996.
- ALMEIDA, S. P.; BRASILEIRO, T. S. A. O cinema como recurso didático pedagógico na educação infantil – um relato de experiência. **RECH – Revista Ensino de Ciências e Humanidades – Cidadania, Diversidade e Bem Estar**, v. 1, n. 1, p. 189-254, 2022.
- ALTOÉ, A.; SILVA, H. O Desenvolvimento Histórico das Novas Tecnologias e seu Emprego na Educação. In: ALTOÉ, A.; COSTA, M. L. F.; TERUYA, T. K. **Educação e**

Novas Tecnologias. Maringá, Eduem, p. 13-25, 2005.

ALVES-BRITO, A.; MASSONI, N. T. O papel da divulgação científica em Astrofísica na velhice: relato de uma experiência na extensão universitária. **Revista Brasileira de Extensão Universitária**, v. 11, n. 2, p. 199-212, 2020.

ALVES, F. G.; COSTA, H. S.; PERINOTTO, A. R. C. Instagram como ferramenta para fidelização de clientes: Fotografia, Redes Sociais e Turismo. **Marketing & Tourism Review**, v. 2, n. 2, 2017.

ALVES, M. T. V. D. Análise de conteúdo: sua aplicação nas publicações de contabilidade. **Revista Universo Contábil**, Blumenau, v. 7, n. 3, p. 146-166, 2011.

AMARAL, A.; NATAL, G.; VIANA, L. Netnografia como aporte metodológico da pesquisa em comunicação digital. **Cadernos da Escola de Comunicação**, v. 6, p. 1- 12, 2008.

ARAÚJO NETO, L. **A utilização do Instagram como forma de ascensão profissional: a análise do perfil de um professor universitário**. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2018.

ARGÜELLO, C. A. A ciência popular. In: MASSARANI, L.; MOREIRA, I. C.; BRITO, F. (orgs.) **Ciência e público – caminhos da divulgação científica no Brasil**. Série Terra Incógnita. Rio de Janeiro: Casa da Ciência/UFRJ, 2002.

ARRUDA, E. P. **Ciberprofessor – novas tecnologias, ensino e trabalho docente**. Belo Horizonte: Autêntica/FCH-FUMEC, 2004.

AUGUSTO, C. A.; SOUZA, J. P.; DELLAGNELO, E. H. L.; CARIO, S. A. F. Pesquisa Qualitativa: rigor metodológico no tratamento da teoria dos custos de transação em artigos apresentados nos congressos da Sober (2007-2011). **RESR**, v. 51, n. 4, p. 745-764, 2013.

AULER, D. “Alfabetização Científico-Tecnológica: Um Novo “Paradigma”?” **Ensaio**, vol. 5, nº 1; p. 1-16 Curitiba, março de 2003.

AULER, D.; DELIZOICOV, D. “Alfabetização científico-tecnológica para quê?” **Ensaio, Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil, v. 3, n. p. 1, 13, 2001.

AVELAR, A.; ZAIDEN, V.; CORREIA, S. Casa Niemeyer Digital: uma jovem coleção universitária de arte contemporânea nas redes sociais. **Revista ARA**, v. 10, n. 10, p. 191-212, 2021.

- BANDEIRA, D. **Ensino das artes visuais em diferentes contextos: experiências educativas, culturais e formativas**. Intersaberes, Curitiba, 2017.
- BARBOSA, A. M.; VIEGAS, M. A. S.; BATISTA, R. L. N. F. F. Aulas presenciais em tempos de pandemia: relatos de experiências de professores do nível superior sobre aulas remotas. **Revista Augustus**, v. 25, n. 51, p. 255-280, 2020.
- BARBOSA, C.; SOUSA, J. Comunicação da Ciência e Redes Sociais: um olhar sobre o uso do Facebook na divulgação científica. **CECS – Publicações/eBooks**, 2018.
- BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.
- BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.
- BASSOLI, F. O processo de apropriação da bioexposição “A célula ao alcance da mão” em um centro de ciências: desafios da mediação. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 15, n. 1, p. 155-154, 2013.
- BASTOS, C. R.; TAVARES, A. R. **Tendências do direito público no limiar de um novo milênio**. São Paulo: Saraiva, 2000.
- BASTOS, M. Através da Janela: vídeo online em dias de tempos e espaços desarticulados. **Instituto de Estudos Avançados**, São Paulo, p. 1-11, 2020.
- BAZZO, W. A. **Conversando sobre educação tecnológica**. Florianópolis. Ed. UFSC, 2014.
- BENETI, N. Análise semiótica da cor no filme Alice no País das Maravilhas (2010). **Revista Humanidades e Inovação**, v. 3, n. 3, p. 70-79, 2016.
- BESSA, M. M. Agricultura, Agroecologia e Ecologia. **Brazilian Journal of Science**, v. 1, n. 1, p. 33-44, 2022.
- BONAVIDES, P. **Ciência política**. 12 ed. São Paulo: Malheiros, 2006.
- BORSESE, A. Hacer divulgación científica: una tarea muy delicada. **Alambique**, v. 21, p. 41-48, 1999.
- BOSCH, T. E. Using online social networking for teaching and learning: Facebook use at the University of Cape Town. **Communicatio**, v. 35, n. 2, p. 185-200, 2009.
- BRAGA, A. Técnica etnográfica aplicada à comunicação online: uma discussão metodológica. **UNIrevista**, v. 1, n. 3, p. 1-11, 2006.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**, 2018.
- BRUM, L.; AZAMBUJA, C.; REZER, J. Qualidade de vida dos professores da área de ciências em escola pública do Rio Grande do Sul. **Trabalho Educação e Saúde**, v. 10,

n. 1, p. 125-145, 2012.

BUENO, W. C. “Comunicação científica e divulgação científica: aproximações e rupturas conceituais”. **Informação & Informação**, v. 15, n. 1 esp, p. 1-12, 2010.

BYBEE, R. W. Achieving scientific literacy. **The Science Teacher** Arlington, United States, v. 62, n. 7, p. 28-33, 1995.

BYBEE, R. W. **Achieving scientific literacy**. Portsmouth, NH: Heinemann, 1997.

CALAÇA, D. C. C. **Mídia e educação ambiental**: estudo das publicidades da campanha “Agro: a indústria-riqueza do Brasil” da Rede Globo de televisão. Dissertação. Universidade Federal de Uberlândia, MG. Programa de Pós-Graduação em Educação. 2019.

CALDAS, G. “O valor do conhecimento e da divulgação científica para a construção da cidadania” **Comunicação & Sociedade**, v. 33, n. 56, p. 7-28, 2011.

CAPOZOLI. A divulgação e o pulo do gato. In: MASSARANI, L.; MOREIRA, I.; BRITO, F. (Orgs.). **Ciência e público**: caminhos da divulgação científica no Brasil. 1. Ed. Rio de Janeiro: Casa da Ciência – Centro Cultural de Ciência e Tecnologia/UFRJ, 2002.

CARDOSO, M. C.; FERREIRA, C. P.; DA SILVA, C. M.; MEDEIROS, G. M.; PACHECO, G.; VARGAS, R. M. Utilização das Redes Sociais em Projeto de Extensão Universitária em Saúde durante a pandemia de COVID-19. **Expressa Extensão**, v. 26, n. 1, p. 554-558, 2021.

CARMO, D.; MARTINS, D. A presença dos museus brasileiros na ecologia informal da Fundação Wikimedia: estudo de caso do projeto Sum of All Paintings. **ENANCIB**, Brasil, 2019.

CARVALHO, I. Os sentidos do “ambiental”: a contribuição da hermenêutica à pedagogia da complexidade. In: LEFF, E. (Org.). **A complexidade ambiental**. São Paulo: Cortez Editora, 2003.

CARVALHO, K.; LEBEDEV, N. O homem e a tecnologia: uma paradoxal relação de poder. **COMFILOTEC: Revista da graduação da FAPCOM**, v. 2, n. 1, p. 39-54, 2015.

CASCAIS, M. G. A.; GHEDIN, E.; TERÁN, A. F. O Significado da questão do conhecimento para a alfabetização científica. **Revista Areté - Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, v. 4, n. 07, 2014.

CASTRO, M. S. **Introdução aos Estudos Linguísticos e Semióticos**: o texto nas

- produções escritas, visuais e audiovisuais. Rio de Janeiro: LTC, 2011.
- CERVO, A.; BERVIAN, P. A. **Metodologia Científica**. 4 ed. São Paulo: Makron Books, 1996.
- CHARCZUK, S. B. Sustentar a Transferência no Ensino Remoto: docência em tempos de pandemia. **Educação & Realidade**, Porto Alegre, v. 45, n. 4, 2020.
- CHASSOT, A. **Alfabetização Científica: questões e desafios para a educação**. Ijuí: Editora da Unijuí, 2000.
- CHASSOT, A. “Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social”. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, 22: p. 89-100, 2003.
- CHASSOT, A. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação**. 5. Ed. Ijuí: Editora Unijuí, 2011.
- CHAVES, R. T.; HENRIQUES, R. M. N. Museu virtual das coisas banais: museologia e banalidades. **Revista Eletrônica Ventilando Acervos**, Florianópolis, v. especial, n. 1, p. 108-117, 2021.
- CHAVES, R. T.; PAULO, A. L. S.; SERRES, J. O *Instagram* como ferramenta de comunicação museológica: o caso do Museu das Coisas Banais. **Conexões Culturais – Revista de Linguagens, Artes e Estudos em Cultura**, v. 2, n. 1, p. 167-176, 2016.
- CHELINI, M. E.; LOPES, S. G. B. C. Exposições em museus de ciências: reflexões e critérios para análise. **Anais do Museu Paulista: História e Cultura Material**, v. 16, n. 2, p. 205-238, 2008.
- CHEVALLARD, Y. Sobre a teoria da transposição didática: algumas considerações introdutórias. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, v. 3, n. 2, 2013.
- CHIZZOTTI, A. **Pesquisa em ciências humanas e sociais**. 5. Ed. São Paulo: Cortez, 2001.
- CHIZZOTTI, A. **Pesquisa em ciências humanas e sociais**. 8. Ed. São Paulo: Cortez, 2006.
- CIRIELLO, R.; RICHTER, A.; SCHWABE, G. Digital Innovation. **Business & Information Systems Engineering**, v. 60, n. 6, p. 563-569, 2018.
- COELHO, F. M. T. S. **Netnografia: como compreender o consumidor por meio do seu comportamento digital**. 1. Ed., 2017.
- CONSELHO INTERNACIONAL DE MUSEUS (ICOM), <https://icom.museum/en/>, consultado em 19/10/2020.

- CORREIA, M.; MARTINS, M. C. Atividades de divulgação científica na promoção da literacia científica. **Saber e Educar**, v. 31, 2022.
- CORRÊA, M. V.; ROZADOS, H. B. F. A netnografia como método de pesquisa em Ciência da Informação. **Encontros Bibli: revista eletrônica de biblioteconomia e ciência da informação**, v. 22, n. 49, p. 1-18, 2017.
- COSTA, D. P.; VIEIRA, M. D. S. Visualizando cibercultura em rastros digitais juvenis no *Instagram*. **Revista Interdisciplinar de Ciência Aplicada**, v. 4, n. 7, p. 1-7, 2019.
- COSTA, F. M.; LORENZETTI, L. A Promoção da Alfabetização Científica nos Anos Finais do Ensino Fundamental por meio de uma Sequência Didática sobre Crustáceos. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 3, n. 1, p. 11-47, 2020.
- COSTA, H.; WAZENKESKI, V. A importância das ações educativas nos museus. **Ágora – Revista de História e Geografia**, v. 17, n. 2, p. 64-73, 2015.
- COSTA, J.; GLÜK, E. Digital image: between scientific dissemination and social networks. **Fórum Linguístico**, Espanha, v. 8, p. 5796-5811, 2021.
- COSTA, J. M.; ROLIM, C. L. A. Educação hospitalar: inter-relação entre a educação formal e não formal. **Revista Humanidades e Inovação**, v. 9, n. 2, 2022.
- COSTA, P. M. M. **A Avaliação de Desempenho Docente no Ensino Particular e Cooperativo, em Portugal e no Brasil** – Estudo de caso. Dissertação de Mestrado. ISCTE – Instituto Universitário da Universidade de Lisboa, 2019.
- COUNTS, C. We are truly getting through this together. **Informal Learning Review**. A Publication of Informal Learning Experiences. ILR Special Issue, 2020.
- COUTO, E. S.; COUTO, E. S.; CRUZ, I. M. P. #Fiqueemcasa: Educação na pandemia da Covid-19. **Revista Interfaces Científicas - Educação**, v. 8, n. 3, p. 200-217, 2020.
- CRUZ, L. S. Desafios para gestão cultural diante da pandemia do Covid-19: caminhos, consolidações e novos territórios. **Revista Espaço Acadêmico**, n. 232, p. 56-65, 2022.
- CUNHA, C.; SANTOS, A. F.; SANTOS, M. S. A. As tecnologias da informação e comunicação e o uso do Whatsapp: as posições dos professores de ciências e biologia. **ENCITEC – Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista**, v. 11, n. 1, p. 20-31, 2020.
- CUNHA, L. M. P. C.; MARZULLO, R. Z.; BEVILACQUA, G. D.; GOLDBACH, T.; PINTO, S. P.; SOUZA, K. C. S.; ALVES, G. H. V. S.; MADEIRA, L. F.; CARLLETI, C.; SILVA, L. N.; PEREIRA, G. R. Divulgação científica em centros e museus de ciência do Rio de Janeiro: desafios e possibilidades durante a pandemia da COVID-19. In:

Coleção Temáticas em Ensino de Ciências – Ensino de Ciências, Processos e Estratégias de Ensino-Aprendizagem, Volume V, p. 21-58, 2021.

CUNHA, M. B. **A percepção de Ciência e Tecnologia dos estudantes de ensino médio e a divulgação científica**. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, 2009.

DA COSTA, F. M. Silêncios, os sons dos rios, os sons das cidades: Los Muertos e Liverpool. **Contemporânea, Comunicação e Cultura**, v. 10, n. 1, 2012.

DANIELI, J. C.; AQUINO, S. R. F. Qual educação para os direitos humanos? **Revista Direitos Humanos e Democracia**, v. 4, n. 8, p. 3-37, 2016.

DANTAS, L. F. S. **Desenvolvimento de aplicativo gratuito de busca para a divulgação de centros e museus de ciência do estado do Rio de Janeiro**. Dissertação de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências da Natureza. Universidade Federal Fluminense, 2016.

DANTAS, L. F. S.; DECCACHE-MAIA, E. Scientific Dissemination in the fight against fake news in the Covid-19 times. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 7, p. 1-18, 2020.

DECATUR, R. Reimagining. **Informal Learning Review**. A Publication of Informal Learning Experiences. ILR Special Issue, 2020.

DELEUZE, G. **Diferença e repetição**. Graal: Rio de Janeiro, 2017.

DELICADO, A. Para que servem os museus científicos? Funções e finalidades dos espaços de musealização da ciência. **VIII Congresso Luso-Afro-Brasileiro de Ciências Sociais**, Coimbra 16, 17 e 18 de Setembro, 2004.

DELICADO, A. Produção e reprodução da ciência nos museus portugueses. **Análise Social**, v. XIII, n. 1, p. 55-77, 2008.

DELOCHE, B. **Le musée virtuel: vers un éthique des nouvelles images**. Paris: Presses Universitaires de France, 2001.

DENZIN, N. K.; LINCOLN, Y. S. Introdução: a disciplina e a prática da pesquisa qualitativa. In: **O planejamento da pesquisa qualitativa: teorias e abordagens**.

DENZIN, N. K.; LINCOLN, Y. S. (Orgs.). 2. Ed. Porto Alegre: Artmed, p. 15-41, 2006.

DHOLAKIA, N.; ZHANG, D. Online qualitative research in the age of e-commerce: data sources and approaches. **Forum: Qualitative Social Research**, v. 5, n. 2, p. 1-10, 2004.

DONAS, J. B. Ciência, tecnología, sociedad y estudios de género: nuevas visiones de la ciencia en la sociedad del conocimiento. **Revista Internacional Interdisciplinas**

INTERthesis, v. 1, n. 1, 2004.

DUARTE, A. M.; SANTOS, M. Comunicação visual no ambiente digital: dispositivos e performance tipográfica nas capas da revista *Elle*. **Revista Famecos**, v. 6, n. 1, 2019.

ELIAS, A. P. A. J. **Possibilidades de utilização de smartphones em sala de aula: construindo aplicativos investigativos para o trabalho com equações do 2º grau**. Dissertação de Mestrado em Formação Científica, Educacional e Tecnológica. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2018.

EINSIEDEL, E. Vozes dos cidadãos: participação pública na área de biotecnologia. **Ciência & Ambiente**, v. 26, p. 115-128, 2003.

ESQUIVEL, H. C. R. **Gamificação no ensino da matemática: uma experiência no ensino fundamental**. Dissertação de Mestrado – Curso de Matemática. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2017.

FAGUNDES, A. H. A.; BITENCOURT, H. R. TICs no ensino de Química em tempos de pandemia. **II Congresso Online Internacional de Educação**, p. 1-5, 2021.

FALK, J. H.; NEEDHAM, M. D. Measuring the impact of a science center on its community. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 48, n. 1, p. 1-12, 2011.

FARIAS, J. Museus da região da grande Florianópolis: serviços oferecidos nos endereços eletrônicos. Trabalho de Conclusão de Curso do curso de graduação em biblioteconomia. Universidade Federal de Santa Catarina, 2021.

FARINA, M.; PEREZ, C.; DORINHO (Ilustrador). **Psicodinâmica das cores em comunicação**. 6. ed. São Paulo, SP: Edgard Blücher, 2011.

FERNANDES, J.; SANTOS, S. C. M. Redes sociais e divulgação científica: possibilidades para socialização do conhecimento. **Anais V FIPED**. Campina Grande: Realize Editora, 2013.

FERNANDES, L. A.; GOMES, J. M. M. Relatórios de pesquisa nas ciências sociais: características e modalidades de investigação. **ConTexto**, v. 3, n. 4, 2003.

FERREIRA, L. N. A.; QUEIROZ, S. L. “Textos de divulgação científica no ensino de ciências: uma revisão”. **Alexandria: Revista de Educação em Ciências e Tecnologia**, v. 5, n. 1, p. 3-31, 2012.

FERREIRA, M.; LOGUECIO, R. Q. A análise de conteúdo como estratégia de pesquisa interpretativa em educação em ciências. **Revelli – Revista de Educação, Linguagem e Literatura**, v. 6, n. 2, p. 33-49, 2014.

- FERRO, A. P. R. A netnografia como metodologia de pesquisa: um recurso possível. **Educação, Gestão e Sociedade: revista da Faculdade Eça de Queirós**, v. 5, n. 19, p. 1-5, 2015.
- FIRME, R. N.; MIRANDA, R. D. Impactos de um Processo de Alfabetização Científica e Tecnológica de Licenciados em Química. **Educación Química**, v. 3, n. 1, p. 115-126, 2020.
- FONSECA, A. A. da. Super lista dos canais de divulgação científica do Science Vlogs Brasil (atualizada). **Science Vlogs Brasil**, 2019.
- FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002.
- Fórum dos Pró-Reitores de Extensão das Universidades Públicas Brasileiras – FORPROEX. **Extensão Universitária: Organização e Sistematização**. Universidade Federal de Minas Gerais, PROEX, COOPMED Editora, 2007.
- FOUREZ, G. **Alphabétisation Scientifique et Technique: essai sur les finalités de l'enseignement des sciences**. Bruzelas: DeBoeck-Wesmael, 1994.
- FOUREZ, G. Crise no ensino de ciências (Crisis in science teaching?). *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 8, n. 2, p. 109-123, 2003.
- FRANÇA, A. R. **Das teorias do cinema à análise fílmica**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal da Bahia, 2002.
- FRANÇA FILHO, A. L.; ANTUNES, C. F.; COUTO, M. A. C. Alguns apontamentos para uma crítica da EAD na educação brasileira em tempos de pandemia. **Revista Tamoios**, v. 16, n. 1, 2020.
- FREITAS, H. M. R., CUNHA, M. V. M., MOSCAROLA, J. Aplicação de sistemas de software para auxílio na análise de conteúdo. **Revista de Administração da USP**, v. 3, n. 32, p. 97-109, 1997.
- FREITAS, J. H. M.; GONÇALVES, J. V. Divulgação Científica, Democratização da Ciência e Fake News. **Anais da Semana de Física do IFSP - Câmpus Votuporanga**, v. 1, n.1, 2022.
- FREITAS, T. P. R. **Observatório Nacional no Instagram: análise das ações de divulgação científica no contexto da pandemia da Covid-19**. Dissertação de Mestrado, Mestrado Profissional em Educação, Gestão e Difusão em Biociências. Universidade Federal do Rio de Janeiro, UFRJ, 2022.
- FREITAS, T. P. R.; ROCHA, M. B. **Lives de divulgação científica durante a**

pandemia: análise do instagram do observatório nacional. Anais do XIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2021.

FREITAS, T. P. R.; SILVEIRA, J. B. A.; COSTA, P. M. M.; MICELI, B. S.; ROCHA, M. B. Museus de ciências em tempos de pandemia: uma análise no Instagram do museu da vida. **Revista Práxis**, v. 12, n. 1 (Sup.), p. 149 – 159, 2020.

FUENTES, S. S. O porquê e o como das ciências na educação infantil. **Pátio – Ciências na educação infantil**, Porto Alegre, n. 33, p. 8-11, 2012.

GALVÃO, M. C. B. O levantamento bibliográfico e a pesquisa científica, 2017. Disponível

em:http://www2.eerp.usp.br/Nepien/DisponibilizarArquivos/Levantamento_bibliografico_CristianeGalv.pdf. Acesso em: 16 de abril de 2020.

GASPARETTO, D. A. **‘Curto-circuito? da arte digital no Brasil.** Santa Maria: Editora Pallotti, 2014.

GAUDENZI, R. C. **Arte sonora: entre a plasticidade e a sonoridade – um estudo de caso e pequena perspectiva histórica.** Rio de Janeiro, UFRJ/ECO, 2008.

GERMANO, M. G. **Uma nova ciência para um novo senso comum.** Campina Grande: EDUEPB, 2011.

GILBERT, J. K. Educación Tecnológica: Una Nueva Asignatura Em Todo El Mundo. **Enseñanza de las Ciencias**, v. 13, n. 1, p. 15 – 24, 1995.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4 ed. São Paulo: Atlas, 2007.

GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social.** 5 e. São Paulo: Atlas, 2008.

GIL, F. B. **Iniciação à Museologia.** Universidade Aberta, Lisboa, p. 78-83, 1993.

GOHN, M. G. Educação não formal na pedagogia social. **Anais do I Congresso Internacional Pedagogia Social**, 2006.

GOHN, M. G. Educação não-formal, participação da sociedade civil e estruturas colegiadas nas escolas. **Revista Ensaio**, v. 14, n. 50, p. 27-38, 2006.

GOHN, M. G. Educação não-formal, educador(a) social e projetos sociais de inclusão social. **Meta: Avaliação**, v. 1, n. 1, p. 28-43, 2009.

GOMES, J. O uso das tecnologias em sala de aula. **Revista Partes**, 2018.

GONTIJO, J. R. M.; FAGIANI, C. C.; PREVITALI, F. S. A inclusão das diferenças étnico-raciais e da diversidade de gênero na agenda política educacional. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 8, 2022.

- GOUVÊA, G. A Divulgação da Ciência, da Técnica e Cidadania e a Sala de Aula. In: SANTOS, M.G.; CUNHA, M. B. **Divulgação Científica na Sala de Aula: Perspectivas e Possibilidades**. 1. Ed. São Paulo, Unijui, 2015.
- GOUVÊA, G.; VALENTE, M. E.; CAZELLI, S.; MARANDINO, M. Redes cotidianas de conhecimentos e os museus de ciência. **Parcerias estratégicas**, v. 6, n. 11, p. 169-174, 2010.
- GUERRA, F. **Design digital: conceitos e aplicações para websites, animações, vídeos e webgames**. São Paulo: Senac, 2019.
- GÜNES, E.; OLGUNTÜRK, N. Color-emotion associations in interiors. **Color Research and Application**, v. 45, p. 129-141, 2020.
- GUNTHERT, A. L' image conversationnelle: les nouveaux usages de la photographie numérique. **Études photographiques**, v. 31, 2014.
- GURGEL, I.; PIETROCOLA, M. O papel da imaginação no pensamento científico: análise da criação científica de estudantes em uma atividade didática sobre o espalhamento de Rutherford. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 28, n. 1, p. 91-122, 2011.
- HALL, S. **Isto Significa Isso. Isso Significa Aquilo: Guia de semiótica para iniciantes**. São Paulo: Rosari, 2008.
- HARARI, Y. N. **Na batalha contra o Coronavírus, faltam líderes à humanidade**. São Paulo: Companhia das Letras, 2020.
- HELLER, E. **A psicologia das Cores: Como as cores afetam a emoção e a razão**. 1 ed. Barcelona, 2014.
- HENRIQUE, T. Covid-19 e a Internet (ou Estou em isolamento social físico). **Revista Interfaces Científicas – Humanas ou Sociais**, v. 8, n. 3, 2020.
- HENRIQUES, R. **Memória, museologia e virtualidade: um estudo sobre o Museu da Pessoa**. Dissertação de mestrado, Mestrado em Humanidades e Tecnologia. Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologia, Lisboa, 2004.
- HENRIQUES, R. **Museus virtuais e cibermuseus: a internet e os museus**, 2018. Disponível em: <[MUSEUS VIRTUAIS E CIBERMUSEUS: A INTERNET E OS MUSEUS | Global Heritages \(hypotheses.org\)](https://www.hypotheses.org/10000)> Acesso em: 01 abr. 2022.
- HENRIQUES, R.; LARA, L. F. Os Museus Virtuais e a Pandemia do Covid 19: a experiência do Museu da Pessoa. **Museologia & Interdisciplinaridade**, v. 10, n.

especial, p. 209-220, 2021.

HERNANDO, M. C. La divulgación científica y los desafíos del nuevo siglo. **Congresso Internacional de divulgação científica: Ética e divulgação científica – os desafios do novo século**. Universidade de São Paulo, 2002.

HEWSON, C. Conducting research on the internet. **The Psychologist**, v. 16, n. 6, p. 290-293, 2003.

HINE, C. Virtual ethnography. In: **Conference Proceedings of Internet Research and Information for Social Scientists**, Bristol, 1998.

HOLMSTRÖM, J. Recombination in digital innovation: Challenges, opportunities, and the importance of a theoretical framework. **Information and Organization**, v. 28, n. 2, p. 107-110, 2018.

HO, C. S.; CHEE, C. Y.; HO, R. C. Mental Health Strategies to Combat the Psychological Impact of COVID-19 Beyond Paranoia and Panic. **Annals of the Academy of Medicine**, v. 9, n. 1, p. 1, 2020.

ISRAEL, K. P. **Informação e tecnologia nos museus interativos do contemporâneo**. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização). USP, São Paulo, 2011.

JACOBUCCI, D. F. C. Contribuições dos espaços não formais de educação para a formação da cultura científica. **Em Extensão**, Uberlândia, v. 7, p. 55-66, 2008.

JAHANMIR, S. F.; CAVADAS, J. Factors affecting late adoption of digital innovations. **Journal of Business Research**, n. 88, p. 337-343, 2018.

JARREAU, P. B.; DAHMEN, N. S.; JONES, E. Instagram and the science museum: a missing opportunity for public engagement. **J. Com.**, v. 18, n. 2, 2019.

JENSEN, J. F. Interactivity: tracking a new concept in media and communication studies. **Nordicom Review**, Gotemburgo, v. 1, n. 19, p. 185-204, 2003.

JESUS, M. M.; SANTOS, A. R. Espaços formais e não formais para o desenvolvimento do conhecimento humano. **Anais do III Congresso Internacional e V Congresso Nacional de Movimentos Sociais e Educação**, 2021.

JOLY, M. **Introdução à análise da imagem**. 14 ed. Campinas: Papirus, 2012.

JOURDAIN, R. **Música, Cérebro e Êxtase**. Como a música captura nossa imaginação. Rio de Janeiro: Objetiva, 1950.

JUNIOR, L. N.; REGINATO, V. S. C.; MELIANI, P. F.; MENEGON, F. A.; RIBEIRO, E. A. W. Popularização das informações a partir do canal do Youtube do projeto

- CORONAGIS: O papel da divulgação científica em tempos de pandemia. **Metodologias e Aprendizado**, v. 3, p. 176-183, 2020.
- KENSKI, V. M. **Educação e tecnologias**. Papirus editora, 2007.
- KENSKI, V. M. **Educação e tecnologias: Um novo ritmo da informação**. 8. Ed. Campinas: Papirus, 2012.
- KOEHLER, M. L.; MISHRA, P. Introducing TPCK. In: AACTE Committee on Innovation and Technology (ed.). **Handbook of Technological Pedagogical Content Knowledge (TPCK) for Educators**. New York: Routledge, p. 3-29, 2008.
- KOEHLER, M.; MISHRA, P.; CAIN, W. What is Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK)? **Journal of Education**, v. 193, n. 3, p. 13-19, 2013.
- KOHLI, R.; MELVILLE, N. Digital innovation: A review and synthesis. **Information Systems Journal**, n. 29, p. 200-223, 2017.
- KOZINETS, R. V. "I want to believe": a netnography of The X-Files subculture of consumption. **Advances in Consumer Research**, v. 24, p. 470 -475, 1997.
- KOZINETS, R. V. On netnography: initial reflections on consumer research investigations of cyberculture. **Advances in Consumer Research**, v. 25, p. 366-371, 1998.
- KOZINETS, R. V. The field behind the screen: using netnography for marketing research in online communities. **Journal of Marketing Research**, v. 39, p. 61-72, 2002.
- KOZINETS, R. V. Click to connect: netnography and tribal advertising. **Journal of Advertising Research**, p. 279-288, 2006.
- KOZINETS, R. V. **Netnografia: a arma secreta dos profissionais de marketing: como o conhecimento das mídias sociais gera inovação**, 2010.
- KOZINETS, R. V. **Netnografia: realizando pesquisa etnográfica online**. Porto Alegre: Penso, 2014.
- KRAUSE, B. **A Grande Orquestra da Natureza: descobrindo as origens da música no mundo selvagem**. Tradução Ivan Weisz Kuck, 1. Ed., Rio de Janeiro: Zahar, 2013.
- LACERDA, M. P. Contribuição do ensino em espaços não formais para a aprendizagem significativa no Ensino de Ciências. **Rebena - Revista Brasileira de Ensino e Aprendizagem**, v. 4, p. 225-232, 2022.
- LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Metodologia científica**. 7. Ed. São Paulo: Atlas, 2007.

- LEAL, G. M.; SILVA, J. A.; DAMACENA, D. H. L. As TICs no ensino de química e suas contribuições na visão dos alunos. **Brazilian Journal Of Development**, Curitiba, v. 6, n. 1, p. 3733-3741, 2020.
- LEIBRUDER, A. P. O discurso de divulgação científica. In: BRANDÃO, H. N. et al. **Gênero do discurso na escola: mito, conto, cordel, discurso político, divulgação científica**. 4 ed. São Paulo: Cortez, p. 229-251, 2003.
- LEITE, B. S. **Tecnologias no ensino de química: teoria e prática na formação docente**. 1ª ed. Curitiba: Appris, 2015.
- LEMOS, A.; DE SENA, C. Mais livre para publicar: efemeridade da imagem nos modos “galeria” e “stories” do Instagram. **Revista Mídia e Cotidiano**, v. 12, n. 2, p. 6-26, 2018.
- LIDOINO, A. C. P.; REIS, G. A.; PINTO, N. F. S. A escola e suas contribuições no processo de alfabetização científica e tecnológica. **Revista Pesquisa e Debate em Educação**, Juiz de Fora, v. 12, n. 1, p. 1-16, 2022.
- LIEBSCHER, P. Quantity with quality? Teaching quantitative and qualitative methods in a LIS Master’s program. **Library Trends**, v. 46, n. 4, p. 668-680, 1998.
- LIMA, L. M.; SOUSA, F. J. F.; MISTURA, C.; MARTINS, S. N.; DEL PINO, J. C. Gamificação e o processo de ensino: questões propostas ao ensino de Matemática. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 1, p. 1-12, 2022.
- LIMA-LOPES, R. E. Explorando o significado tipográfico em gêneros escritos: potencialidades e regularidades. **Perspectivas em Línguas para fins específicos**. São Paulo: Pontes, 2015.
- LIZAMA, M. A.; ZAVASKI, F.; WACHHOLZ, L. Museu Virtual: o ensino de zoologia e a Educação Ambiental sob um olhar diferente, antes e depois da Covid-19. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, v. 16, n. 1, p. 293-304, 2021.
- LLEWELLYN, S.; NORTHCOTT, D. The “singular view” in management case studies qualitative reserarch in organizations and management. **An International Journal**, v. 2, n. 3, p. 194-207, 2007.
- LOCATELLI, A.; ZOCH, A. N.; TRENTIN, M. A. S. TICs no Ensino de Química: um recorte do “Estado da Arte”. **Revista Tecnologias na Educação**, Minas Gerais, v. 12, p. 1-12, 2015.
- LOPES, T.; DAHMOUCHE, M. S. Teatro, Ciência e divulgação científica para uma educação sensível e plural. **Urdimento – Revista de Estudos em Artes Cênicas**,

- Florianópolis, v. 3, n. 36, p. 306-325, 2019.
- LÓPEZ, A. B. Relaciones entre la educación científica y la divulgación de la ciencia. **Revista Eureka sobre Enseñanza de las Ciencias**, v. 1, n. 2, p. 70-86, 2004.
- LORENZETTI, L. **Alfabetização Científica no contexto das séries iniciais**. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Santa Catarina Florianópolis, 2000.
- LORENZETTI, L. **Alfabetização Científica e Tecnológica na Educação em Ciências: fundamentos e práticas**. São Paulo: Livraria da Física, 2021.
- LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, D. Alfabetização Científica no contexto das séries iniciais. **Revista Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 3, n. 1, p. 45-61, 2001.
- LOUREIRO, J. M. M. **Ciência da Informação**, v. 32, n. 1, p. 88-95, 2003.
- LOUREIRO, J. M. M. “Museu de ciência, divulgação científica e hegemonia”. **Ciência da Informação**, v. 32, n. 1, p. 88-95, 2003.
- LOZANO, J. F.; ESCRICH, T. Cultural Diversity in Business. A Critical Reflection on the Ideology of Tolerance. **Journal of Business Ethics**, v. 142, n. 4, p. 679-696, 2017.
- LUCAS, A. M. Scientific literacy and informal learning. **Studies in Science Education**, Inglaterra, v. 10, p. 1-36, 1983.
- LUDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.
- LUPO, B. M.; RICCA, D. E. P. Interatividade, tecnologias digitais e acervo no espaço expositivo: os casos da Pinacoteca do Estado de São Paulo e o Museu do Amanhã. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 7, n. 3, p. 24174-24198, 2021.
- MACEDO, M. R. C.; OLIVEIRA, S. G. O que vivenciamos na pandemia com a tecnologia? **Revista Carioca de Ciência, Tecnologia e Educação** (online), Rio de Janeiro, v. 5, n. especial, 2020.
- MACEDO, R. M. Direito ou privilégio? Desigualdades digitais, pandemia e os desafios de uma escola pública. **Estudos Históricos**, v. 34, n. 73, p. 262-280, 2021.
- MACHADO, A., SILVA, A., CATAPAN, A. Convergência entre a comunicação digital e a prática da Educação a Distância. **Revista E-Tech: Tecnologias para Competividade**, p. 55-70, 2014.
- MACHADO, E. F.; MIQUELIN, A. F.; MEDEIROS, T. O Theaweb “Olho Mágico”: Potencialidades para a Divulgação e Ensino de Ciências. **Educação Pública** –

Divulgação Científica e Ensino de Ciências, v. 1, n. 1, 2022.

MACIEL, H. M.; FACHÍN-TERÁN, A. **O Potencial Pedagógico dos Espaços Não Formais da Cidade de Manaus**. Curitiba, PR: CRV, 2014.

MAGALHÃES, A. H. R.; ALMEIDA, S. M. N. Softwares educativos no ensino e aprendizagem de Ciências da Natureza. **Ensino em Perspectivas**, Fortaleza, v. 2, n. 2, p. 1-11, 2021.

MARANDINO, M.; SILVEIRA, R.V.M.; CHELINI, M. J.; BIZERRA, A.F.; GARCIA, V. A. R.; MARTINS, L.C.; LOURENÇO, M.F.; FERNANDES, J.A.; FLORENTINO, H.A.A. “Educação não-formal e divulgação científica: o que pensa quem faz?” **In: Atas do IV Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências - ENPEC**. Porto Alegre. 2004.

MARANDINO, M. Faz sentido ainda propor a separação entre os termos educação formal, não formal e informal? **Revista Ciência & Educação**, v. 23, n. 4, p. 811 – 816, 2017.

MARANDINO, M. Enfoques de educação e comunicação nas bioexposições de museus de ciências. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 3, n. 1, 2011.

MARCONSIN, N. M. A.; OLIVEIRA, G. C. G.; RIBEIRO, F. S. L. Visitas Guiadas a um Espaço de Divulgação Científica: Avaliação e Impacto em uma Atividade Escolar Formal. **In: Anais do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC)**, Águas de Lindóia, SP, Brasil–10 a, v. 14, 2013.

MARCUSCHI, L. A. A repetição. *In*: JUBRAN, C. C. A. S.; KOCH, I. G. V. (Orgs.) **Gramática do português culto falado no Brasil**. São Paulo: UNICAMP, 2006.

MARIN, C. B.; PIRAN ZANATTA, T. A.; TATIT, U. L.; PICOLOTTO, R. Extensão nas redes sociais: teria a pandemia mudado os hábitos da comunidade? **Extensão em Foco**, v. 23, n. 23, p. 50-69, 2021.

MARTINHO, T.; POMBO, L. Potencialidades das TIC em ensino de ciências naturais – um estudo de caso. *In*: **Revista Eletrônica de enseñanza de las ciencias**, v. 8, n. 2, p. 528, 2009.

MARTINS, A. Instaliteratura: Imagem e palavra em manifestações poéticas no Instagram. **IX Simpósio Nacional ABCiber**, PUC São Paulo, 2016.

MARTINS, C. R.; DAL SASSO, G. T. M. Tecnologia: definições e reflexões para a prática em saúde e enfermagem. **Texto Contexto Enferm**, v. 17, n. 1, 2008.

MARTINS, G. A. Estudo de caso: uma reflexão sobre a aplicabilidade em pesquisas no Brasil. **Revista de Contabilidade e Organizações**, v. 2, n. 2, p. 9-18, 2008.

MARTINS, M. M. **A repetição como estratégia argumentativa na narrativa de Gil Gomes**. Dissertação de Mestrado. Mestrado em Língua Portuguesa. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, PUC-SP, 2009.

MARTINS, I.; NASCIMENTO, T. G.; ABREU, T. B. “Clonagem na sala de aula: um exemplo do uso didático de um texto de divulgação científica”. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 9, n. 1, p. 95-111, 2004.

MARTINS, T. M. O. **A netnografia como metodologia para conhecer o trabalho de professores da cultura digital**, 2012.

MARTINS, W. A. Semiótica de Charles Peirce: o ícone e a primeiridade. **Revista Contemplação**, v. 12, p. 237-250, 2015.

MASSARANI, L.; MOREIRA, I. D. C. Science communication in Brazil: A historical review and considerations about the current situation. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 88, n. 3, p. 1577-1595, 2016.

MELO, A. N.; NASCIMENTO, M. R. P. Educação em tecnologia: um caminho do conhecimento para o desenvolvimento dos direitos humanos. **Revista Faete: Caderno de Estudos, Ciência e Empresa**, v. 8, n. 1, 2017.

MENDES, R. M. M.; MACHADO, A. B.; VAZ, R. V. A importância da extensão para divulgação científica em um Museu de Zoologia da Baixada Fluminense em tempos de pandemia. **Conecte-se! Revista Interdisciplinar de Extensão**, v. 5, n. 10, p. 52-68, 2021.

MERCADO, L. P. L.; GOMES, M. G. S.; SILVA, C. G. S. Metodologia do Ensino Superior com Tecnologias da Informação e Comunicação: Estratégias de Ensino Experienciadas. **Revista Educação em Perspectiva**, v. 2, n. 2, p. 453-478, 2018.

MESSEDER NETO, H. S. A Divulgação Científica em tempos de obscurantismo e de fake news: contribuições histórico-críticas. In: ROCHA, M. B.; OLIVEIRA, R. D. V. L. (Org.). **Divulgação Científica: Textos e Contextos**, 1. Ed. São Paulo: Livraria da Física, 2019.

MEZZOMO, J. **O impacto de uma exposição científica nas representações sociais sobre meio ambiente dos alunos do ensino médio**. Dissertação de mestrado. Programa de Pós-graduação em Psicologia. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis

– SC, Brasil. 2004.

MINAYO, C. S. **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 21. Ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 1994.

MINAYO, M. C. S. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**. 7. Ed. São Paulo: Hucitec; Rio de Janeiro: Abrasco, 2001.

MOMBELLI, N. F.; TOMAIM, C. S. Análise fílmica de documentários: apontamentos metodológicos. **LUMINA – Revista do Programa de Pós-Graduação em Comunicação**, v. 8, n. 2, p. 1-17, 2014.

MONTANER, J. M. **Museus para o século XXI**. Barcelona: Gustavo Gili, p. 157, 2003.

MONTARDO, S. P.; ROCHA, P. J. Netnografia. Incursões metodológicas na cibercultura. **Revista E-compós**, v. 4, 2005.

MONTEIRO, J. C. S.; PEREIRA, A. A Netnografia como método de estudo do comportamento em ambientes digitais. **Anais do III Simpósio Internacional Interdisciplinar em Cultura e Sociedade**, UFMA, 2019.

MORAN, J. M. As mídias na educação. *In: Desafios na comunicação Pessoal*, 3ª Ed. S. P.: Paulinas, p. 162-166, 2007.

MORAN, M.; SEAMAN, J.; TINTI-KANE, H. Teaching, Learning, and Sharing: How Today's Higher Education Faculty Use Social Media. **Babson Survey Research Group**, 2011.

MOTTA, A. G. Museus históricos no mundo digital e suas potencialidades em sala de aula. **Revista Aedos**, v. 12, n. 26, 2020.

MUELLER, S. P. “Popularização do conhecimento científico” - **DataGramZero. Revista de Ciência da Informação**, v. 2, n.03, 2002.

MÜLLER, D. D. R.; GOLDSCHMIDT, A. I. Uso de espaços não formais no ensino de ciências: valorização do meio rural e transformação da matéria prima – cultura do arroz. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 5, 2022.

MULVEY, K. L.; MCGUIRE, L.; HOFFMAN, A. J.; GOFF, E.; RUTLAND, A.; WINTERBOTTOM, M. Interest and learning in informal science learning sites: Differences in experiences with diferente types of educators. **PLoS ONE**, v. 15, n. 7, 2020.

MURTHY, D. Digital ethnography: na examination of the use of new technologies for social research. **Sociology**, v. 42, n. 5, p. 837-855, 2008.

- MUSEU DO AMANHÃ. **Plano Museológico**. Instituto de Desenvolvimento e Gestão. 2015 – disponível em: <http://www.idg.org.br/wp-content/uploads/2015/08/Plano-Museologico-Museu-do-Amanha.pdf> . Acesso em 07 de maio de 2021.
- NASCIMENTO, E. L.; SCHMIGEL, J. Referenciais teóricos-metodológicos: sequências didáticas com tecnologias no ensino de matemática na educação básica. **REnCiMa**, v. 8, n. 2. P. 115-126, 2017.
- NASCIMENTO, T. G. “Definições de Divulgação Científica por jornalistas, cientistas e educadores em ciências”. **Ciência em Tela**, v. 1, n. 2, p. 1-8, 2008.
- NIEZER, T. M. **Ensino de Soluções Químicas por meio da Abordagem Ciência – Tecnologia – Sociedade (CTS)**. Dissertação de Mestrado. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2012.
- NOGUEIRA, E. J.; GOMES, L. F.; SOARES, M. L. A. Netnografia: considerações iniciais para pesquisas em educação. **QUAESTIO**, v. 13, n. 2, p. 185-202, 2011.
- NOGUEIRA, P. G.; CAVALCANTE, F. S. A; LIMA, R. A. O uso de plataformas digitais como auxílio no processo ensino e aprendizagem de ciências: um relato de experiência. **RECH – Revista Ensino de Ciências e Humanidades**, v. 5, n. 2, p. 211-224, 2021.
- NOVELI, M. Do Off-line para o Online: a Netnografia como um Método de Pesquisa ou o que pode acontecer quando tentamos levar a Etnografia para a Internet? **Organizações em Contexto**, v. 6, n. 12, p. 107-133, 2010.
- NYLÉN, D.; HOLMSTRÖM, J. Digital innovation strategy: A framework for diagnosing and improving digital product and service innovation. **Business Horizons**, v. 58, n. 1, p. 57-67, 2015.
- OLIVEIRA, E.; ENS, R. T.; ANDRADE, D. B. S. F.; MUSSIS, C. R. Análise de conteúdo e pesquisa na área da educação. **Revista Diálogo Educacional**, v. 4, n. 9, p. 11-27, 2003.
- OLIVEIRA, G.; SILVA, A. Trabalhando o conceito de energia durante visitas a um museu: aprendizagem e percepções de estudantes da educação básica. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, v. 8, n. 3, p. 20-32, 2018.
- OLIVEIRA, J. A. P. de. **Instrumentos Econômicos para Gestão Ambiental: Lições das experiências nacional e internacional**. Série: Construindo os Recursos do Amanhã, v. 3, 2002.
- OLIVEIRA, P. J. S.; EMÉRITO, M. B. Play! O documentário como lugar de memória: uma análise do filme “Orquestra de cordas do Piauí”. **Encontro Nordeste de História**

- da mídia**, Universidade Federal de Alagoas, 2016.
- OLIVEIRA, S.; SILVA, B. O museu e a escolar: que relação? O caso do Museu Agrícola de Entre Douro e Minho. In: **Actas do IX Congresso Internacional Galego-Português de Psicopedagogia**. Corunha: Universidade da Corunha, p. 2460-2471, 2011.
- OLIVEIRA, S.; SILVA, B. Os Museus e a Internet: A necessidade de um agir comunicacional. In: **Avaliação Online**. Centro de Competência da Universidade do Minho, p. 199-215, 2008.
- PACKER, J. Beyond learning: Exploring visitors' perceptions of the value and benefits of museum experiences. **Curator: The Museum Journal**, v. 51, n. 1, p. 33-54, 2008.
- PAES, R. V. O.; RODRIGUES, J. M.; OLIVEIRA, P. E. S. Canais online de comunicação sobre o secretariado: um mapeamento introdutório de perfis no Instagram. **Revista de Gestão e Secretariado**, v. 10, n. 3, p. 27-52, 2019.
- PASIN, E. Desenvolvimento de estratégias didáticas na perspectiva CTS. **VI Encontro Regional de Ensino de Biologia da Regional 2 RJ/ES**. CEFET/RJ, 2012.
- PATIÑO BARBA, M. L.; GONZALEZ, J. P.; MASSARANI, L. Diagnóstico de la divulgación de la ciencia en América: Una mirada a la práctica de campo. León, Gto. México: **Fibonacci – Innovación y Cultura Científica**, A. C., RedPOP, 2017.
- PAVNOSKI, L.; HILGER, T. R.; PAVNOSKI, F. L. A tecnologia digital e as metodologias alternativas: ferramentas para a produção da aprendizagem significativa no ensino de ciências. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 6, p. 56701-56712, 2021.
- PAVNOSKI, L.; MOTTA, M.; LOSS, T.; HILGER, T. R. Um panorama das pesquisas que versam sobre o uso do smartphone no ensino de Ciências dos anos iniciais da Educação Básica. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, São Paulo, v. 7, n. 5, p. 840-856, 2021.
- PEIRCE, C. S. **Escritos coligidos**. Tradução de Armando Mora D' Oliveira e Sérgio Pomeranglum. 3. Ed. São Paulo: Abril Cultural, 1983.
- PEIRCE, C. S. **Semiótica**. Tradução de José Teixeira Coelho Neto. 3. Ed. São Paulo: Perspectiva, 2000.
- PEIRCE, C. S. **Semiótica**. São Paulo: Editora Perspectiva, 2012.
- PEREIRA, L. A. C. **O papel das mídias sociais na promoção dos destinos brasileiros: uma análise das publicações do Ministério do Turismo e da Embratur no Instagram**. Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade de Brasília, 2020.

- PEREZ, C. **Signos da marca: expressividade e sensorialidade**. São Paulo: Editora Thomson Learning, 2004.
- PINHEIRO, R. A. **Atuação dos pedagogos em espaços não formais de educação**. Universidade Federal do Rio de Janeiro Centro de Filosofia e Ciências Humanas Faculdade de Educação Pedagogia, 2020.
- PIVELLI, S. R. P. **Análise do potencial pedagógico de espaços não-formais de ensino para o desenvolvimento da temática da biodiversidade e sua conservação**. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. 2006.
- PRECIADO, P. B. Apriendiendo del vírus. In AMADEO, Pablo. (Éd.) **Sopa de Wuhan**. Madrid: ASPO (Aislamiento Social Preventivo y Obligatorio), p. 163-185, 2020.
- PRENSKY, M. Digital Natives, Digital Immigrants. **On the Horizon**, Bradford, v. 9, n. 5, p. 2-6, 2001.
- PRINCÍPE, E. Comunicação científica e redes sociais. In: ALBAGLI, S. (Org). **Fronteiras da Ciência da Informação**. Brasília: IBICT, 2013.
- PROCÓPIO, M. R.; ARAÚJO, C. R. **Internetês: tradição ou ruptura de linguagem?** XXX Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação – Santos, 29 de agosto a 2 de setembro, 2007.
- PSZYBYLSKI, R. F. **O uso do software de programação APP inventor 2 na formação inicial de professores de ciências**. Dissertação de Mestrado. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2019.
- QUEIROZ, G.; KRAPAS, S.; VALENTE, M.; DAVID, E.; DAMAS, E.; FREIRE, F. Construindo saberes da mediação na educação em museus de ciências: o caso dos mediadores do museu de astronomia e ciências afins/ Brasil. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 2, n. 2, p. 77-88, 2011.
- QUIMENTÃO, F.; MILARÉ, T. Contextualização, interdisciplinaridade e experimentação na Proposta Curricular Paulista de Química. **Revista Ciência, Tecnologia & Ambiente**, v. 1, n. 1, p. 47-54, 2015.
- RAMALHO, C. M. B.; ROSA, T. F.; COSTA, L. S. F. A educação museal e os desafios no Antropoceno. **Liinc em Revista**, v. 18, n. 1, 2022.
- RECUERO, R. **Redes sociais na internet**. Porto Alegre: Sulina, 2009.
- RECUERO, R. Curtir, compartilhar, comentar: trabalho de face, conversação e redes sociais no Facebook. **Verso e Reverso**, v. 28, n. 68, p. 114-124, 2014.

REDE DE PESQUISA SOLIDÁRIA. Nota Técnica nº 22, de 28 de agosto de 2020. Disponível em: https://redepesquisasolidaria.org/wp-content/uploads/2020/09/boletimpps_22_28agosto.pdf . Acesso em: 24 de agosto de 2022.

REIS, J. Ponto de vista. In: MASSARANI, L.; MOREIRA, I. C.; BRITO, F. (Orgs.) **Ciência e Público: caminhos da divulgação científica no Brasil**. Rio de Janeiro: Casa da Ciência, UFRJ, 2002.

REIS, M. C.; ALMEIDA, C. C.; FERNEDA, E. Métodos de análise semiótica: possibilidades de aplicação na Ciência de Informação. **Revista Brasileira de Biblioteconomia e Documentação**, v. 16, p. 1-30, 2020.

RIBEIRO, B. M. M. **Inovação digital no entretenimento televisivo: aplicação das plataformas de streaming – revisão sistemática da literatura**. Dissertação de Mestrado, Mestrado em Acessoria em Comunicação Digital. Instituto Superior de Contabilidade e Administração do Instituto Politécnico do Porto, 2021.

RICHARDSON, J. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. 3. Ed. São Paulo: Atlas, 2007.

RIENTIES, B.; BROUWER, N.; CARBONELL, K. B.; TOWNSEND, D.; ROZENDAL, A. P.; VAN DER LOO, J. Online training of TPACK skills of higher education scholars: a cross-institutional impact study. **European Journal of Teacher Education**, v. 36, n. 4, p. 480-495, 2013.

ROCHA, M. B. “O potencial didático dos textos de divulgação científica segundo professores de ciências”. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, Ponta Grossa, v. 5, n. 2, p. 47-68, 2012.

ROCHA, M. B. (Re)Aprender a ensinar em tempos de Covid-19: discutindo os desafios na prática docente. **Revista Práxis**, v. 12, n. 1 (Sup.), 2020.

ROCHA, M. B.; NICODEMO, J. F. O. O papel da divulgação científica na difusão de conhecimentos ambientais na educação básica. **Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista**, v. 3, n. 2, 2013.

ROCHA, P. J.; MONTARDO, S. P. Netnografia: incursões metodológicas na cibercultura. **Revista da Associação Nacional dos Programas de Pós-Graduação em Comunicação**, v. 2, n. 22, 2005.

RODRIGUES, F.; SUECKER, S.; LARA, I. Museu interativo, lúdico e paleontologia: uma proposta de ensino interdisciplinar. **Areté – Revista Amazônica de Ensino de**

Ciências, v. 8, n. 17, p. 177-186, 2015.

ROESCH, S. M. A. **Projetos de estágio do curso de administração**: guia para pesquisas, projetos, estágios e trabalho de conclusão de curso. São Paulo: Atlas, 1999.

ROGERS, L. **Transformação Digital**: repensando o seu negócio para a era digital. Autêntica Bussiness, 2017.

ROLANDO, L. G. R.; LUZ; M. R. M. P.; SALVADOR, D. F. O Conhecimento Tecnológico Pedagógico do Conteúdo no Contexto Lusófono: uma revisão sistemática da literatura. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, v. 23, n. 3, 2015.

ROSA, T. F.; LORENZETTI, L.; LAMBACH, M. Níveis de Alfabetização Científica e Tecnológica na Avaliação de Química do Exame Nacional do Ensino Médio. **Educação Química em Ponto de Vista**, v. 3, n. 1, p. 1-26, 2019.

SÁ, A. L.; NARCISO, A. L. C.; NARCISO, L. C. Ensino remoto em tempos de pandemia: os desafios enfrentados pelos professores. **XIV CILTEC** – Online, 2020.

SÁNSHEZ MORA, A. M. **A divulgação da ciência como literatura**. Tradução: Silvia Perez Amato. Rio de Janeiro: Casa da Ciência, UFRJ, 2003.

SANDY, D. **Educação a Distância e Cidadania**: entre Saberes, Práticas e Tecnologias. 1 ed. São Paulo: Fontenele Publicações, 2019.

SANNINO, A.; DANIELS, H.; GUTIÉRREZ, K. D. **Learning and expanding with activity theory**. Cambridge: Cambridge University Press, 2009.

SANTAELLA, L. **O que é semiótica?** São Paulo: Brasiliense, 1983.

SANTAELLA, L. **A teoria geral dos signos**: semiose e autogeração. São Paulo: Ática, 1995.

SANTAELLA, L. **A teoria geral dos signos – como as linguagens significam as coisas**. São Paulo: Editora Pioneira, 1999.

SANTAELLA, L. **Estética de Platão a Peirce**. 2 ed. São Paulo: Experimento, 2000.

SANTAELLA, L. **Semiótica aplicada**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2001.

SANTAELLA, L. **Semiótica aplicada**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2005.

SANTAELLA, L. **O que é semiótica**. São Paulo: Brasiliense, 2007.

SANTAELLA, L. Para compreender a cibercultura. **Texto Digital**, Florianópolis, v. 8, n. 2, p. 229-240, 2012.

SANTAELLA, L. **Semiótica aplicada**. São Paulo: Cengage Learning, 2015.

SANTOS, A. D.; SANTOS, D. B. Tecnologia e Inovação aliadas à Educação: o uso de

softwares educacionais para o ensino de Ciências e Biologia. **Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro**, v. 1, n. 1, p. 1-17, 2021.

SANTOS, A. F.; OLIVEIRA, I. S.; JÚNIOR, J. F. C.; HUBER, N. Influência Social: A participação da família na aprendizagem dos filhos. **Rebena – Revista Brasileira de Ensino e Aprendizagem**, v. 3, p. 132-152, 2022.

SANTOS, A. J. R. W. A.; LAMPE, L.; SILVA, V. S.; MOREIRA, L. L.; PAULA, C. B. Mediação de experiências e aprendizados associados à cultura em Química em escolas de ensino médio. **Expressa Extensão**, v. 25, n. 3, p. 20-31, 2020.

SANTOS, J. **Análise de Peças Publicitárias da Campanha “Agro: A indústria riqueza do Brasil”**: Reflexões sob a perspectiva da Educação Ambiental Crítica. Dissertação de Mestrado, CEFET/RJ, 2020.

SANTOS, M. E.; NASCIMENTO-SCHULZE, C. M.; WACHELKE, J. F. “A exposição itinerante enquanto promotora de divulgação científica: atitudes, padrões de interação, e percepções dos visitantes”. **Psicologia: teoria e prática**, v. 7, n. 2, p. 49-86, 2005.

SANTOS, M. V. L. A importância das tecnologias na educação. **Revista Evolução**, v. 2, n. 12, p. 57-62, 2021.

SANTOS, O. C. Uma paisagem de sons: a influência dos estímulos sonoros para o gênero dramático no rádio. *In: XII Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação da Região Sudeste*. Minas Gerais, 2007.

SANTOS, R. G.; OLIVEIRA, N. S. A tecnologia abrindo espaço para discussão e aprendizagem sobre Direitos Humanos no Ensino Médio. **Revista Educitec**, v. 5, n. 10, p. 216-227, 2019.

SASSERON, L. H. Ensino de Ciências por Investigação e o Desenvolvimento de Práticas: Uma Mirada para a Base Nacional Comum Curricular. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências e Tecnologias**, Belo Horizonte, v. 18, n. 3, p. 1061-1085, 2018.

SATHLER, D.; VARAJÃO, G. F. D. C.; PASSOW, M. J. Educação a distância, ensino remoto e divulgação científica na pandemia. **Revista Educação em Foco**, v. 27, fluxo contínuo, 2022.

SCALFI, G.; ISZLAJI, C.; MARANDINO, M. A formação de professores na perspectiva CTSA por meio de atividades nos museus de Ciências. **Indagatio Didactica**, v. 12, n. 4, p. 73-89, 2020.

- SCHERER, S.; BRITO, G. D. S. Integração de tecnologias digitais ao currículo: diálogos sobre desafios e dificuldades. **Educar em Revista**, Curitiba, v. 36, 2020.
- SCHNEIDER, G. O princípio interativo nos quadrinhos: aproximações narratológicas do uso da repetição. **Jornadas Internacionais de Histórias em Quadrinhos**. Escola de Comunicações e Artes da USP, 2018.
- SCHUHMACHER, V. R. N.; ALVES FILHO, J. D. P.; SCHUHMACHER, E. As barreiras da prática docente no uso das tecnologias de informação e comunicação. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 23, n. 3, p. 563-576, 2017.
- SEIFFERT- SANTOS, S. C.; FACHÍN-TERÁN, A. O uso da expressão espaços não formais no Ensino de Ciências. **Revista Areté**, v. 6, n. 1, p. 1-15, 2013.
- SERAIN, C. The sensitive perception of cultural heritage's materiality through digital technologies. **Studies in Digital Heritage**, v. 2, n. 1, 2018.
- SHABY, N.; ASSARAF, O. B.-Z.; TAL, T. The particular aspects of science museum exhibits that encourage students' engagement. **Journal of Science Education and Technology**, v. 26, p. 253-268, 2017.
- SHELDON, P.; BRYANT, K. Instagram: Motives for its use and relationship to narcissism and contextual age. **Computers in human Behavior**, v. 58, p. 89-97, 2016.
- SHEN, B. S. P. Science literacy. **American Scientist**, v. 63, p. 265-268, 1975.
- SILVA, A. F. Pandemia, museu e virtualidade: a experiência museológica no “novo normal” e a resignificação museal no ambiente virtual. **Anais do Museu Paulista**, São Paulo, v. 29, p. 1-27, 2021.
- SILVA, D. C. O. Star Wars: o despertar da força e o maravilhoso: o ponto de virada como possibilidade de recorte metodológico na análise fílmica. **I Jornada Discente de Pesquisa em Comunicação**, UnB, 2017.
- SILVA, E. A. Tecnologia de Informação e Comunicação: Ferramentas de Promoção da Educação em Direitos Humanos. **Revista Direitos Humanos e Democracia**, v. 9, n. 18, 2021.
- SILVA, E. M. S. **A configuração da caixa alta na sentença como um elemento para o estudo da apresentação de si no Facebook**. Artigo (Graduação) - Curso de Letras Língua Portuguesa, Instituto de Humanidades e Letras, Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, Redenção, 2017.
- SILVA, H.; AZEVÊDO, L.; GOMES, A.; MARTINS, C.; MAIA, D. Levantamento

- bibliográfico da pesquisa científica de jogos digitais voltados para o Ensino e aprendizagem. **CEUR-WS.org**, v. 2117, p. 11-20, 2017.
- SILVA, J. A.; ALMEIDA, C. C. Análise de embalagens e linguagem regional: aplicação da semiótica peirciana no estudo de rótulos de embalagens de erva-mate. **UNIrevista**, v. 1, n. 3, p. 1-14, 2006.
- SILVA, J. C. T. Tecnologia: novas abordagens, conceitos, dimensões e gestão. **Revista Produção**, v. 13, n. 1, p. 50 – 63, 2003.
- SILVA, K. C. O.; POHLMANN, P. Pesquisa qualitativa exploratório-descritiva: uma breve discussão teórica. In: **Métodos Mistos na Pesquisa em Enfermagem e em Saúde**.
- SILVA, M. H. F.; COELHO, P. A. Tecnologia e mediação interativa: uma perspectiva museológica contemporânea sistematizada na psicologia da educação. **Museologia & Interdisciplinaridade**, v. 10, n. especial, p. 68-92, 2021.
- PRAXEDES, M. F. S. (Org.) Atena Editora, p. 1-8, 2021.
- SILVEIRA, A. P.; SILVEIRA, D. P.; ROCHA, J. R. As feiras de ciências à luz da alfabetização científica e tecnológica com escolares. **Revista Ilustração**, v. 3, n. 2, p. 93-100, 2022.
- SILVEIRA, D. T.; CÓRDOVA, F. P. Unidade 2 – A pesquisa científica. In: Métodos de pesquisa. GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. (Orgs.). Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 1. Ed., p. 33-44, 2009.
- SILVEIRA, E. DA. Em reação a negacionismo, pesquisadores levam “ciência descomplicada” às redes sociais. **BBC News Brasil**, 2021.
- SILVEIRA, L. F. B. **Curso de Semiótica Geral**. São Paulo: Quartier Latin, 2007.
- SILVIA, T.; STABILE, M. **Monitoramento e pesquisa em mídias sociais: metodologias, aplicações e inovações**. São Paulo: Uva Limão, 2016.
- SOARES, M. B. **Letramento: um tema em três gêneros**, Belo Horizonte: Autêntica, 1998.
- SOLETTI, A. L. C.; CARVALHO, S. H. V.; UCHÔA, S. B. B. Narrativas Visuais para Educação e Aprendizagem: estudo de prospecção científica e tecnológica. **Cadernos de prospecção – Salvador**, v. 15, n. 1, p. 144-160, 2022.
- SOUZA, E. A.; SANDY, D. D. Visitas virtuais para idosos: uma possibilidade de conhecer museus a distância. **Caderno Intersaberes**, Curitiba, v. 10, n. 24, p. 165-173, 2021.

- SOUZA, M. F.; FERRÃO, N. S. D.; CHERMONT, N. M. S. F. Os desafios dos professores do Ensino Médio no Ensino Remoto em tempos de pandemia. **Revista do Pemo**, v. 3, n. 1, 2021.
- SOUZA, M. L.; BARROSO, F. C. S. Lugar para aprender ciências: os espaços não formais e a educação científica. **RECH – Revista Ensino de Ciências e Humanidades – Cidadania, Diversidade e Bem Estar**, v. VI, n. 2, p. 74-87, 2022.
- SUESS, A. E. C. **Art gallery visitors and Instagram**. Masters diss. University of Arts, London, 2014.
- TAFARELO, C. S. C. Análise crítica entre etnografia e netnografia: métodos de pesquisa empírica. **9º Interprogramas de Mestrado em Comunicação da Faculdade Cásper Líbero**, 2013.
- TAVARES, R.; SOUZA, R. O. L.; CORREIA, A. O. Um estudo sobre a “TIC” e o ensino da química. **Revista GEINTEC**, São Cristóvão, v. 3, n. 5, p. 155-167, 2013.
- TOMOLEI, B. V. A Gamificação como Estratégia de Engajamento e Motivação na Educação. **Ead em Foco**, v. 7, n. 2, 2017.
- TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. São Paulo: Atlas, 1987.
- TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. São Paulo: Atlas, 2008.
- TUFFANI, M. Divulgação científica e educação. **Congresso Internacional de divulgação científica: Ética e divulgação científica – os desafios do novo século**. Universidade de São Paulo, 2002.
- UNESCO. **Recomendação referente à Proteção e Promoção de Museus e Coleções, sua Diversidade e seu Papel na Sociedade**, 2017.
- UZEDA, H. C. **As novas tecnologias nas exposições museológicas: objetos reais e a concorrência digital**. XVII Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação, 2016.
- VALADARES, E. C. Novas estratégias de divulgação científica e de revitalização do ensino de ciências nas escolas. **Física na Escola**, v. 2, n. 2, p. 10-13, 2001.
- VALENTE, M. E.; CAZELLI, S.; ALVES, F. Museus, ciência e educação: novos desafios. **História, Ciências, Saúde–Manguinhos**, v. 12, pp. 183-203, 2005.
- VALERIO, M. “Os desafios da Divulgação Científica sob o olhar epistemológico de

Gaston Bachelard”. In: **Anais do V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC)**, Bauru: ABRAPEC, 2005.

VALÉRIO, M.; BAZZO, W. A. O papel da divulgação científica em nossa sociedade de risco: em prol de uma nova ordem de relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade. **XXXIII Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia**, p. 1 - 11, 2005.

VALÉRIO, M.; BAZZO, W. “O papel da divulgação científica em nossa sociedade de risco: em prol de uma nova ordem de relações entre ciência, tecnologia e sociedade”. **Revista de Ensino de Engenharia**, v. 25, n.1, p. 31-39. 2006.

VALÉRIO, M.; BAZZO, W. A. O papel da divulgação científica em nossa sociedade de risco: em prol de uma nova ordem de relações entre ciência, tecnologia e sociedade. **Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología, Sociedade Innovación**, v. 7, p. 1-11, 2006.

VALÉRIO, P. M.; PINHEIRO, L. V. R. Da comunicação científica à divulgação. **TransInformação**, Campinas, v. 20, n. 2, p. 159-169, 2008.

VANOYE, F.; GOLIOT-LÉTÉ, A. **Ensaio sobre a análise fílmica**. Tradução: Marina Appenzeller. 2ª ed. Campinas: Papirus, 2002.

VANOYE, F.; GOLIOT-LÉTÉ, A. **Ensaio sobre a análise fílmica**. São Paulo: Papirus, 2006.

VARGAS, D.; MINEV, D. Para preservar, Amazônia precisa se desenvolver. **São Paulo School of Economics, FGV**. Working paper, 553, 2021.

VERASZTO, E.; SILVA, D.; SIMON, F.; BARROS FILHO, J.; BRENELLI, R. Tecnologia no ensino fundamental: uma proposta metodológica. In: **V Simpósio em Filosofia e Ciência, 5, Marília**. Trabalho e conhecimento: desafios e responsabilidades das ciências: anais eletrônicos. Marília: Unesp Marília Publicações, 2003.

VERASZTO, E.; SILVA, D.; MIRANDA, N.; SIMON, F. Tecnologia: Buscando uma definição para o conceito. **Prisma.com**, n. 7, p. 60 – 85, 2008.

VERGARA, S. C. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. 3. Ed. São Paulo: Atlas, 2000.

VIANNA, D. M.; ARAÚJO, R. S. Buscando elementos na internet para uma nova proposta pedagógica. In: CARVALHO, A. M. O. de (Org.). **Ensino de Ciências: unindo pesquisa e a prática**. São Paulo, SP: Pioneira, p. 135-154, 2006.

VICENTE, N. I.; CORRÊA, E. C. D.; SENA, T. A divulgação científica em redes sociais

- na internet: proposta de metodologia de análise netnográfica. **XVI ENANCIB**, 2015.
- VÓLQUEZ PÉREZ, J. A.; AMADOR ORTÍZ, C. M. Competências digitais de docentes de nível secundário de Santo Domingo: um estudo de caso. **Passeio – Revista Iberoamericana de pesquisa educacional**, v. 11, 2020.
- VOOGT, J.; FISSER, P.; PAREJA ROBLIN, N.; TONDEUR, J.; VAN BRAAK, J. Technological pedagogical content knowledge – a review of the literature. **Journal of Computer Assisted Learning**, v. 29, n. 2, p. 109-121, 2013.
- WATANABE, G.; RIBEIRO, R. A.; KAWAMURA, M. R.D. “A pesquisa em divulgação científica e espaços não formais de educação como campo”. **IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Águas de Lindóia – SP. Nov. 2015.
- WIESBÖCK, F.; HESS, T. Digital innovations: Embedding in organizations. **Electronic Markets**, v. 30, n. 2, p. 75-86, 2019.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Mental Health and Psychosocial considerations during COVID-19 Outbreak**, 2020.
- WU, Y. -T. Research trends in technological pedagogical content knowledge (TPACK) research: A review of empirical studies published in selected journals from 2002 to 2011. **British Journal of Educational Technology**, v. 44, n. 3, p. 73-76, 2013.
- XAVIER, J. L. A.; GONÇALVES, C. B. A relação entre a Divulgação Científica e a Escola. **Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, v. 7, n. 14, p. 182 – 189, 2014.
- YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 3 ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.
- YOUTUBE. Statistics. Disponível em: <<https://www.youtube.com/yt/press/en-GB/statistics.html>>. Acesso em: 03 de junho de 2021.
- YOO, Y.; HENFRIDSSON, O.; LYYTINEN, K. Research Commentary: The New Organizing Logic of Digital Innovation: An Agenda for Information Systems Research. **Information Systems Research**, v. 21, n. 4, p. 724-735, 2010.
- ZANELLA, L. C. H. **Metodologia de Pesquisa**. 2. Ed. Universidade Federal de Santa Catarina, 2013.
- ZANELLI, J. C. Pesquisa qualitativa em estudos da gestão de pessoas. **Estudos da Psicologia**, n. 7, p. 79-88, 2002.
- ZANON, L. B.; MALDANER, O. A. **Fundamentos e Propostas de Ensino de Química para a Educação Básica no Brasil**. Ijuí: Ed. Uniju, 2007.

Fontes:

- <https://museudoamanha.org.br/>, consultado a 04/01/2022.
- <https://dicionario.priberam.org/>, consultado a 19/10/2020.
- <https://houaiss.uol.com.br>, consultado a 19/10/2020.
- <https://icom-portugal.org/>, consultado a 25/11/2022.
- <https://dicionario.priberam.org/>, consultado em 07/06/2022.
- <http://www.tpack.org/>, consultado em 13/09/2022.